

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL  
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
ESTRUCTURA ADITIVA DE LOS FRACCIONARIOS, EN ESTUDIANTES DE GRADO  
SEXTO

Flor Iseth Rivas Gamboa

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación, Línea Didáctica de la Matemática

Pereira – Risaralda

2019

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL  
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
ESTRUCTURA ADITIVA DE LOS FRACCIONARIOS, EN LOS ESTUDIANTES DE  
GRADO SEXTO

Trabajo para optar al título de Magíster en Educación

Flor Iseth Rivas Gamboa

Asesores

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga

Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación, Línea Didáctica de la Matemática

Pereira – Risaralda

2019

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## **Dedicatoria**

*A mi madre Carmen María Gamboa Armijo, gestora de mi vida y de una formación integral, inculcándome valores y apoyándome para salir adelante en todo mi proceso educativo, haciendo suyo cada triunfo de mi vida. Te Amo madre.*

*A los estudiantes de la institución educativa María Dolorosa y especialmente a los niños del grado sexto, con quienes compartiré los nuevos conocimientos recibidos a lo largo de este proceso.*

*A mi esposo y mi familia con los que compartiré los beneficios de mi capacitación pedagógica por su apoyo económico y social.*

## **Agradecimientos**

Al Padre Todo poderoso que me ha permitido gozar de buena salud para adelantar mis estudios.

Al Ministerio de Educación Nacional a través del programa Becas para la Excelencia Docente, por darme la oportunidad de prepararme cada día más.

A las directivas de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, por sus aportes tan valiosos, fuente de transformación de las prácticas pedagógicas de los maestros.

A los asesores del macro proyecto de matemática por los aportes en todo este proceso de construcción e investigación y caracterización de la práctica docente, quienes me apoyaron e iluminaron cada instante en esta ardua tarea de contribuir a la formación de nuevas generaciones.

A las directivas y docentes de la institución María Dolorosa por apoyarme incondicionalmente, generándome espacios de crecimiento personal y académico.

A mi familia y amigos, por la paciencia en los prolongados ratos de soledad, y que finalmente entendieron mi consagración a la investigación con el objetivo de contribuir a la mejora de la calidad educativa.

## Tabla de contenido

Resumen .....	xii
Abstract .....	xiv
Introducción .....	16
1. Planteamiento del problema.....	19
1.1 Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.....	20
1.2 Antecedentes.....	21
1.3 La enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa María Dolorosa de la ciudad de Pereira. ....	25
1.4 Visión retrospectiva.....	28
Proceso profesor– estudiante .....	29
Ambiente de aula.....	29
Formulación de preguntas .....	29
Exploración de conocimientos previos .....	29
Participación del estudiante.....	29
Proceso de enseñanza .....	29
1.4.1 Proceso profesor– estudiante. ....	29
1.4.1.1 Ambiente de aula.....	30
1.4.1.2 Formulación de preguntas.....	30
1.4.1.3 Exploración de conocimientos previos. ....	31
1.4.1.4 Participación del estudiante.....	31
1.4.2 Proceso profesor –contenido.....	32

1.4.2.1 Proceso de enseñanza .....	32
1.5. Pregunta de investigación y objetivos. ....	34
1.5.1. Objetivo general.....	34
1.5.2. Objetivos específicos. ....	34
2. Marco teórico .....	36
2.1 Fundamentación matemática y didáctica de la estructura aditiva en los fraccionarios..	36
2.2 Práctica docente.....	39
2.2.1 Secuencia didáctica.....	40
2.2.2 Competencia científica. ....	40
2.2.3 Interactividad. ....	41
2.3 Metodología de la indagación. ....	41
2.4 Unidad didáctica. ....	43
2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau. ....	44
3. Metodología .....	47
3.1 Tipo de investigación. ....	47
3.2 Diseño de la investigación.....	47
3.3 Técnica e instrumentos de investigación.....	49
3.3.1 Observación. ....	49
3.3.2 Estudio de caso por auto observación.....	50
3.3.3 Instrumentos para recolección y sistematización de la información. ....	51
3.3.4 Matriz para el análisis de la información según la metodología de la indagación práctica.....	52

3.4 Fases de la investigación. ....	53
4. Análisis e interpretación de la información .....	55
4.1 Categoría secuencia didáctica.....	56
4.1.1 Subcategoría actividad medular.....	56
4.1.2 Subcategoría momentos de la clase flexibles. ....	63
Los momentos de la clase flexibles, entendidos como .....	63
4.1.3 Subcategoría orientación explícita de la actividad. ....	68
4.1.4 Subcategoría el docente como guía. ....	73
4.2. Categoría competencia científica. ....	78
4.2.1 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.....	79
4.2.2 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares. ....	86
4.3. Categoría interactividad.....	94
4.3.1 Subcategoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. ....	95
4.3.2. Subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente). ....	100
5. Conclusiones y recomendaciones .....	107
5.1. Conclusiones .....	107
5.2 Recomendaciones. ....	109
A partir del análisis y reflexión de los hallazgos que permitieron describir las características de la metodología de la indagación que fueron apropiadas por la autora en el aula de clase, al implementar la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios se plantean las siguientes recomendaciones:.....	109



Referencias bibliográficas .....	111
Anexos.....	118
Anexo 1. Instrumento de recolección de información.....	118
Anexo 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica. ....	121
Anexo 3. Unidad Didáctica. ....	122
Anexo 4. Diccionario.....	161

### **Lista de Figuras**

Figura 1. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.....	31
Figura 2. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.....	31
Figura 3. Segmento de la Transcripción de la Visión Retrospectiva. ....	33
Figura 4. Segmento de transcripción de la implantación de la unidad didáctica sesión 1. ....	58
Figura 5 Segmento de visión retrospectiva.....	62
Figura 6. Segmento de la unidad didáctica- sesión 2.....	65
Figura 7. Momentos de la clase, implementación de la unidad didáctica.....	66
Figura 8. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.....	67
Figura 9. Segmento de la implementación de la unidad didáctica - sesión 2.....	70
Figura 10. Segmento de la transcripción de la unidad didáctica - sesión 2.....	71
Figura 11. Visión retrospectiva- Sexto C.....	72
Figura 12. Segmento de la implementación de la unidad didáctica - Sesión 3. ....	76
Figura 13. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.....	78
Figura 14. Segmento de la implementación sesión 2.....	82
Figura 15. Segmento de la implementación de la unidad didáctica. Sesión- 3. ....	83
Figura 16. Segmento de la transcripción de la Visión retrospectiva.....	85

Figura 17. Segmento de la implementación de la unidad didáctica sesión 3. ....	91
Figura 18. Segmento de la Unidad didáctica. ....	92
Figura 19. Segmento de la transcripción Visión retrospectiva. ....	93
Figura 20. Segmento de la Unidad didáctica Sesión 2.....	102
Figura 21. Visión retrospectiva - Sexto C.....	104

### Lista de Tablas

Tabla 1. Análisis Visión retrospectiva. ....	29
Tabla 2. Categorías y subcategorías de la práctica docente. ....	51
Tabla 3. Fases y subcategorías de la indagación práctica. ....	53
Tabla 4. Categoría Secuencia didáctica - sub categoría actividad medular. ....	56
Tabla 5. Categoría Secuencia didáctica - sub categoría momentos de la clase flexible.....	63
Tabla 6. Categoría Secuencia didáctica - sub categoría orientación explícita de la actividad. ....	69
Tabla 7. Categoría Secuencia didáctica - sub categoría el docente como guía. ....	74
Tabla 8. Categoría Competencia científica - sub categoría promoción de conocimientos capacidades y actitudes .....	80
Tabla 9. Equivalencias de la codificación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 10. Categoría Competencia científica-sub categoría enseñanza de las competencias disciplinares. 87	
Tabla 11. Categoría Interactividad - sub categoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. ....	96
Tabla 12. Categoría Interactividad - sub categoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	100

## Lista ilustraciones

Ilustración 1. La profesora hace monitoreo por los grupos de trabajo, mientras los estudiantes se apoderan de la situación problema. Y construyen el plano para el día del picnic. ....	61
Ilustración 2. Los estudiantes socializan el proceso de la adición, realizado en los grupos mediante la presentación del menú elegido. ....	77
Ilustración 3. Los estudiantes en sus grupos prueban diferentes maneras de demostrar el proceso de las situaciones aditivas, utilizando materiales didácticos, y luego socializan su trabajo ante el grupo. ....	84
Ilustración 4. Los estudiantes realizan simbólicamente el proceso de la adición y la docente les solicita a través de preguntas la demostración del proceso. ....	94
Ilustración 5. Los estudiantes prueban en sus grupos, las diferentes maneras para representar la estructura aditiva con los fraccionarios. ....	98
Ilustración 6. Los estudiantes demuestran y demuestran la apropiación y comprensión del tema. ....	103

## Resumen

Este trabajo se enmarca en el paradigma de investigación cualitativa de orientación interpretativa, bajo el enfoque de la teoría fundamentada con una estrategia metodológica basada en el estudio de caso único por observación participante y direccionada por la pregunta: ¿cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto? con el propósito de hacer un análisis, reflexión y descripción de lo que sucede al interior del aula entre docente, estudiante y saber disciplinar, para llegar a la interpretación de la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente investigadora. Para tal efecto se tomó como punto de partida tres videos autograbados de las sesiones de clase de la maestrante antes de iniciar la formación postgraduada, como uno de los antecedentes para la investigación, y el análisis de éstos dejó como evidencia que en ellas no se privilegiaban ambientes de aprendizajes constructivos y contextuales, y por lo tanto aportaban poco al proceso de construcción de conocimientos, surgiendo entonces la necesidad de reflexionar y replantear la práctica de la investigadora. En consecuencia, se planea, diseña e implementa una unidad didáctica estructurada desde las situaciones didácticas de Brousseau (2007), como estrategia regida por principios indagatorios, mediante la metodología de la indagación donde el docente junto con el estudiante asume cada uno su papel dentro de este proceso. El docente planea y lleva a cabo las estrategias que facilitan el logro de los objetivos propuestos de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y estos por su parte se apropian del proceso de aprendizaje con responsabilidad y compromiso, siendo el docente como experto el que debe direccionar tanto los momentos adidácticos como los didácticos, proceso que es analizado posteriormente desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad. Estudio que permitió

concluir que la apropiación de la metodología de la indagación que hizo la autora, le permitió promover clases participativas a partir de problemas contextualizados y significativos para los estudiantes, en donde de manera conjunta se construyeron conocimientos, en este caso la estructura aditiva en fraccionarios. Además, se favoreció el trabajo colaborativo, la autonomía y la construcción compartida de significados desde la reflexión y la argumentación.

**Palabras claves:** enseñanza de la estructura aditiva en los fraccionarios, metodología de la indagación, práctica docente, situaciones didácticas, unidad didáctica.

## Abstract

This work is framed in the paradigm of qualitative investigation to the interpretative orientation, under the focus of the grounded theory with a methodological strategy based on a study of only case - participant observation and directed by the question: ¿Which is the influence of the investigation methodology in the teaching practice, when implementing a didactic unit to the teaching of the additive structure of fractional in sixth grade students? With the purpose of doing an analysis a reflection and an interpretation of what is happening in the classroom between teacher and student and knowing how to discipline to arrive to the characterization of the research teacher. It was taken as a starting point three self-etched videos of the teacher before starting the training, as one of the backgrounds to the investigation, and the analysis of them left as evidence that the practices currently installed in this case of study do not generate constructive and contextual learning environments and thus they contribute very little to the process of construction of knowledge, then the need arises for a take of conscience and a rethinking the teaching practice. In consequence a structured teaching unit is implemented from the didactic situations as strategy governed by investigation principles, where the teacher together with the student each assume their role within this process; the teacher plans and does the strategies that facilitate the achievement of the proposed objectives according to the needs of the students and these in turn appropriate the learning process with responsibility and commitment, being the teacher as expert the one who should direct both the adidactic moments as the didactic ones, process that is analyzed later from the categories of teaching practice: didactic sequence, scientific competence, and interactivity, throwing the following results: In the didactic sequence category the appropriation of the methodology of the inquiry was evidenced when identifying both in the planning and in the development of the class, actions that triggered the exploration of

previous knowledge as a starting point for the assimilation of new knowledge and the incentive to the active and committed participation of students in the process of reconstruction of knowledge through real and contextualized problem situations. For the scientific competence I appreciate that in the teaching of the additive structure that in the fractional, the teacher raises methodological strategies with appropriate teaching materials so that the students conceptualized and socialize processes carried out from guiding and challenging questions in the construction of knowledge. And from the interactivity it was observed that through and active and systematic process of reflection and argumentation students were favored the through collaborative work, the autonomy and a shared construction of meanings.

**Keywords:** Teaching of the additive structure in the fractional, methodology of inquiry, teaching practice, teaching situations, and didactic unit.

## Introducción

La matemática está implícita en la vida de todos los seres humanos, el dominio y práctica de ésta, se hace cada vez más indispensable debido a los cambios mundiales que ha generado la globalización, en este sentido el sistema de educación actual requiere de docentes expertos, conscientes y reflexivos de su quehacer pedagógico, para que su rol durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, sea el de direccionar tanto los momentos adidácticos como los didácticos, así, junto con el estudiante creen acciones que contribuyan a la ejecución de procesos matemáticos, al desarrollo del pensamiento lógico y crítico desde el trabajo colaborativo en el aula de clase.

Por lo tanto la docente, en un proceso reflexivo frente a los resultados que muestran las pruebas internas y externas que han presentado los estudiantes de la Institución Educativa María Dolorosa de Pereira en el área de matemática, y junto con el análisis que realizó de su labor en el aula, en lo que en esta investigación se denominó visión retrospectiva, evidenció la necesidad de repensar y reflexionar su práctica docente, en la que se desarrollen actividades acordes al contexto e intereses de los estudiantes, que los involucre y comprometa en la construcción compartida de conocimientos. En consecuencia, se diseña, planea e implementa como estrategia pedagógica una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación Uzcátegui y Betancourt (2013) y las situaciones didácticas de Brousseau (2007) para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios con estudiantes de grado sexto, en respuesta a la pregunta de investigación ¿cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto?



Ahora bien, en cuanto al diseño metodológico, es una investigación cualitativa que presenta un análisis descriptivo e interpretativo de un estudio de caso por observación participante a partir de transcripciones de la videograbación del actuar en el aula de la docente, durante la implementación de la unidad didáctica. A partir de la teoría fundamentada, se muestran los hallazgos encontrados una vez se analiza la práctica de la docente observada mediante las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, desde las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución.

La unidad didáctica “La estructura aditiva en los fraccionarios”, fue desarrollada en tres sesiones de clase, las cuales se grabaron en video y fueron transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas. Ti donde se realizó la codificación de acuerdo a los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información (codificación selectiva), lo que permitió describir las acciones de la docente según las categorías, subcategorías e ítems del instrumento de análisis. Posteriormente se hizo el análisis y la triangulación de los datos, evidenciando apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, lo que se vio reflejado cuando promovió clases participativas a partir de problemas contextualizados y significativos para los estudiantes como lo fue el picnic, una situación problema de la vida cotidiana para los estudiantes, en la que tenían la tarea de organizar “el picnic institucional”, iniciando con la construcción del plano en donde se ubicarían equitativamente a todos los grupos, profesores y directivos utilizando la fracción como medida y como parte de la unidad para llegar a la comprensión y realización de los procesos de la estructura aditiva en los fraccionarios. Hacían la elección del menú del desayuno de su grupo y el de pre escolar, con la condición de que los alimentos seleccionados fueran de la preferencia de todos, solo se consumirían alimentos naturales y las porciones a consumir por persona

cumplieran con la cantidad de calorías de acuerdo a la edad, en donde de manera conjunta se construyeron conocimientos, en este caso la estructura aditiva en los fraccionarios. Además, se favoreció el trabajo colaborativo, la autonomía y la construcción compartida de significados desde la reflexión y la argumentación.

El documento se estructura en cinco capítulos, y por ser ésta un aporte al macroproyecto “La metodología de la indagación en la enseñanza de la matemática”, de la Universidad Tecnológica de Pereira, los tres primeros capítulos son comunes a sus integrantes.

El capítulo 1, problematización, contiene antecedentes y la problemática frente a la enseñanza de la matemática, de donde surge la pregunta y los objetivos, general y específicos, que direccionaron la investigación.

En el capítulo dos, marco teórico, está la fundamentación epistemológica, matemática y didáctica de la estructura aditiva de fraccionarios, la práctica docente, la metodología de la indagación, la unidad didáctica y las situaciones didácticas de Brousseau.

El capítulo tres, contiene la metodología, en donde se describe el tipo de investigación, diseño de la misma, técnicas e instrumentos de recolección y las fases que la conforman.

El capítulo cuatro, presenta los resultados de la observación, sistematización y análisis de la práctica docente, los cuales muestran la apropiación de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de fraccionarios.

En el capítulo cinco, se presentan conclusiones y recomendaciones de la investigación. Finalmente, se encuentran las referencias bibliográficas y los anexos.

En el capítulo cinco, se presentan conclusiones y recomendaciones de la investigación. Finalmente, se encuentran las referencias bibliográficas y los anexos.

## 1. Planteamiento del problema

La era de la globalización exige profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales, quienes deberán contribuir a los cambios que conlleva este nuevo periodo. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que, en la formación de los nuevos líderes, la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar a los seres humanos para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins, (2010), menciona que la mayoría de las personas consideran que los 12 años de estudio en la escuela les han servido muy poco para desenvolverse en la vida. En este sentido, el área de las matemáticas, consistiría en resolver situaciones aplicando fórmulas, en donde, poco ha servido para tomar decisiones en contextos reales. Es así como se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en “la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos” (Kilpatrick, Gómez, y Rico, 1998, p. 23), repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Estas son algunas de las razones por las cuales la práctica docente, ha generado un reto para la investigación educativa, que consiste en repensar y transformar las prácticas del docente, siendo el estudiante el centro, dentro del proceso de formación que demanda de estrategias, en donde se hace necesario que su rol sea más representativo en el proceso de aprendizaje. De acuerdo con lo anterior, se evidencia la necesidad de investigaciones en las que se analice lo que sucede en el aula desde el actuar docente como objeto de estudio, puesto que, durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el aprendizaje que en la enseñanza, así lo manifiestan Céspedes y Gonzáles (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen

cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje” (p. 15).

### **1.1 Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011) afirma que “las evaluaciones realizadas a maestros, muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico” (p. 3) inherente a la propia disciplina que orientan en las aulas, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes de bajos desempeños académicos en las pruebas nacionales e internacionales, al respecto, Rico (2007) expresa “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes..., a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p. 53).

De igual manera, Sanmartí (2005) manifiesta que, la presión temporal de “acabar el programa”, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación, convirtiéndose en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas (p. 14).

De acuerdo con lo anterior, la comunidad de docentes que enseñan matemática, requieren propuestas derivadas de procesos reflexivos sobre las prácticas que circulan en las aulas de clase para la enseñanza y aprendizaje de un saber específico (objeto matemático). De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionadas con la práctica de docentes que enseñan matemática.

## 1.2 Antecedentes.

En este contexto de búsqueda se encontró la investigación de Márquez (2009) en su tesis doctoral “La Formación Inicial para el nuevo perfil del Docente de Secundaria. Relación entre la teoría y la práctica” de la Universidad de Málaga España en la que se considera que: “Aprender a enseñar... requiere transformaciones dinámicas en las prácticas educativas de los docentes, a las que sólo se puede llegar cuestionando la propia práctica y reflexionando desde ella” (p. 78). Para esta autora, la educación necesita ser adaptada a las necesidades de los estudiantes, y a la sociedad actual, lo cual implica cambiar la formación inicial del profesorado y la manera de impartirla.

Ahora bien, la investigación denominada “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá, realizada por Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández (2003), muestran la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemática en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá, y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemática.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de éstos, no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales, al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de la matemática por la comodidad y control que esto representa para él.

Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en la clase, por esto sugieren auto monitorear la práctica docente (Andrade *et al.*, 2003).

Al respecto, investigaciones como “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico” sobre la práctica de los maestros, realizada por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009) bajo la metodología de la teoría fundamentada (*Grounded Theory*), estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

De igual manera se encontró el estudio realizado por Gómez (2007) “Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria”, tesis doctoral en la cual se plantearon cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en

este tipo de programas de formación inicial?. Esta tesis se enmarcó en explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los futuros profesores que participaron en la asignatura “didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada”.

La investigación contribuyó en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura, al igual que la caracterización del desarrollo del conocimiento didáctico de los futuros profesores de matemática. Así mismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se caracterizó la evolución del progreso de los diferentes grupos de docentes que participaron en la investigación.

Lo anterior es reafirmado por Guzmán (2007), en su investigación: “enseñanza de las ciencias y la matemática”, en la cual considera que, los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores, y afirma que:

Gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros (p. 28).

En este sentido, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área, están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de la matemática han sido cuestionados y transformados.

Al respecto, el MEN (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad

para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (p. 47). En complemento a lo anterior, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), consideran el área de matemáticas como una “actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (p. 1).

En este sentido, y dentro del marco normativo nacional, es importante asumir que la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la calidad científica, ética, pedagógica y didáctica, como parte fundamental de su saber (MEN, 1994), por lo tanto, la práctica del docente, debe hacerse evidente en las acciones que realiza al interior de las instituciones educativas, una didáctica de la matemática en la cual se vislumbre un pensamiento reflexivo, crítico y transformador en el estudiante.

Es así como, en la investigación realizada por Pineda (2013), se observa que por medio del diseño y desarrolla una unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria, “se analiza el rol del docente y su impacto en el mejoramiento de las prácticas pedagógicas de aula como herramienta para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conceptos matemáticos” (p. 17). Logrando un cambio de creencias y paradigmas, el reconocimiento de la importancia de reconstruir el conocimiento disciplinar, y la reflexión y toma de conciencia que les permitiera transformar sus prácticas de aula. De manera que, cuando se asume una actitud investigativa, critico-reflexiva por parte de los docentes, se logra transformar las prácticas de aula, incidiendo positivamente en la formación personal y profesional de los estudiantes.



### **1.3 La enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa María Dolorosa de la ciudad de Pereira.**

Las pruebas PISA que determinan los desempeños de un país con relación al promedio obtenido por el conjunto de países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), evidencian que en todas las áreas los puntajes promedio de los países latinoamericanos son significativamente inferiores.

Para el caso específico de Colombia respecto al área de Matemática, solo el 18% ocupó el nivel básico, mientras que el 74% de los estudiantes colombianos estuvo por debajo de este nivel, es decir, que aproximadamente sólo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales sobre los resultados de un problema matemático, realizar fórmulas y resolver problemas.

La Institución Educativa María Dolorosa en las pruebas SABER del último año según los datos del ICFES actualizado el 31 de marzo de 2016 en el área de matemática, el grado 5° alcanzó un 13% a nivel nacional y un 16% a nivel municipal en el nivel avanzado. Un 21% a nivel nacional y un 27% a nivel municipal en el nivel satisfactorio. Un 30% a nivel nacional y un 34% a nivel municipal en el nivel mínimo. Un 36% a nivel nacional y un 23% a nivel municipal en el nivel insuficiente, sin embargo, la institución no es ajena a las dificultades presentadas a nivel municipal y nacional en cuanto al aprendizaje de la matemática. Y comparando la Institución Educativa María Dolorosa “con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en esta área y grado evaluado, ésta arrojó las siguientes fortalezas y debilidades: Fuerte en razonamiento y argumentación, fuerte en comunicación, representación y modelación y débil en planteamiento y resolución de problemas” (ICFES, 2016), haciendo evidente en estos resultados el poco manejo algorítmico y la resolución de problemas asociados al tema de los fraccionarios.

En este sentido, el análisis realizado secuencialmente año a año, por los profesores del área de matemática de la Institución en sus reuniones, evidencian, la necesidad de la planeación e implementación de una unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, donde la temática sea desarrollada a través de situaciones problemas, que conlleven al estudiante a mejorar estos desempeños, ya que, en la medida que se propongan actividades que lleven a la resolución de problemas desde el grado sexto, se posibilita un mayor impacto y por lo tanto un mejor desempeño en los grados posteriores.

Para el caso de las fracciones “es sabido y manifestado por los profesores de matemática, que la operatoria con números racionales origina una serie de dificultades para los alumnos, las cuales se extienden a lo largo de todos los años del nivel medio” (Castaño y García, 2014, p. 23).

Es así como se ha evidenciado que:

Una de estas dificultades comienza cuando el estudiante se ve enfrentado a que un mismo número admite múltiples representaciones. Es obvio que esta dificultad radica en la conceptualización misma del número racional, donde muchos de los alumnos aún no tienen un concepto claro de fracción, ni siquiera en un contexto muy concreto (Castaño y García, 2014, p. 23).

En concordancia con lo anterior, aunque algunos docentes se preocupan por indagar sobre los motivos de dichas dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los números racionales, hay muchos a quienes no les interesa investigar sobre ello, ignorando así un valioso recurso para el quehacer docente.

Al contrario de lo que ha sucedido en los últimos años relacionado con los docentes del área de matemática en la Institución Educativa María Dolorosa, éstos manifiestan sus inquietudes, preocupaciones y ansiedad por encontrar una solución a dicha situación, terminando en un círculo de ensayo y error, haciendo aún más difícil el aprendizaje, y terminan cada vez, buscando

un culpable por las deficiencias, ya que no se ha podido encontrar un método o unas estrategias que ayuden a mejorar el aprendizaje en los estudiantes.

Es evidente que el enfoque y atención de preocupación ha sido el aprendizaje, pero solo en los últimos tiempos se ha pensado en las prácticas de enseñanza de esos aprendizajes, concluyendo así, que mejorando las prácticas de enseñanza se podría también mejorar el aprendizaje en los estudiantes.

Lo anterior, ha llevado la mirada a una necesidad urgente de transformar las prácticas y asumir realmente el papel de docentes orientadores de los estudiantes, donde los conduzcan hacia el desarrollo de su pensamiento autónomo y crítico, por lo que se esperaría que este cambio contribuya a superar los resultados de las pruebas estandarizadas en el área de matemática, sobre todo en lo referente a la resolución de problemas de situaciones aditivas de los fraccionarios, proponiendo como alternativa la metodología de la indagación. Según el MEN (2012), el docente debe estar en capacidad de generar situaciones de clase que permitan un trabajo del tipo exploratorio: “probar, ensayar, representar para imaginar o entender, tomar decisiones, formular hipótesis, entre otras... la escuela deberá ofrecer...un espacio y un tiempo para el trabajo... se requiere una sensibilidad fina por parte del docente” (p. 25-26).

En este sentido, se presenta una problemática clara, por lo que se plantea el siguiente interrogante: ¿Cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto?

De otro lado, aunque los resultados de las pruebas evalúan el aprendizaje de los estudiantes, los mismos tienen estrecha relación con la enseñanza, enseñanza que ha venido impartiendo la

docente investigadora y que la llevó a caracterizar su práctica de aula en lo que se ha denominado “visión retrospectiva de la práctica docente”.

#### **1.4 Visión retrospectiva.**

La visión retrospectiva constituye un antecedente para la caracterización de la práctica docente, en este caso se realizó por la propia docente a partir del registro en video de tres sesiones de clase de cincuenta minutos cada una, las cuales se transcribieron y analizaron a partir de la codificación abierta desde la teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 494), donde se revisaron todos los segmentos como material para analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados, dando lugar a las propiedades representadas por subcategorías que permitieron identificar los rasgos más relevantes de la práctica de la docente.

Reconoce la investigadora, que ser docente hoy no ha sido para ella una casualidad ni una salida o solución a un problema, ser docente ha sido la realización de un sueño de infancia que con orgullo y dedicación realiza actualmente en miras a contribuir significativamente en el desarrollo de competencias y, por lo tanto, a la superación de los bajos desempeños en el área de matemáticas que presentan los estudiantes en las pruebas SABER e ICFES de la Institución Educativa María Dolorosa.

Es de resaltar en este proceso de investigación, que ha sido el programa de la maestría que cursa actualmente la que le ha dado la oportunidad para identificar aquellas características que han marcado su desempeño como docente. Y es a través del registro audio visual de tres sesiones de sus clases, la transcripción de estos videos, la organización de los datos y el auto análisis de manera consciente y reflexiva a partir de la codificación abierta desde la teoría fundamentada

(Hernández *et al.*, 2010), lo que le permitió identificar unas categorías y subcategorías que emergieron, producto de la interacción de la docente con los estudiantes y el conocimiento.

Ahora bien, las sesiones de clase tomadas como punto de partida para el análisis cualitativo, con el cual se buscaba caracterizar, reflexionar y replantear el quehacer pedagógico de la docente investigadora, fueron realizadas antes de ser permeada por la formación post gradual, y las categorías y subcategorías originadas son las siguientes:

Tabla 1.  
*Análisis visión retrospectiva.*

<b>Categorías y subcategorías que caracterizan la práctica de la docente</b>	<b>Registros durante las tres sesiones de clase</b>
Proceso profesor– estudiante	
Ambiente de aula	35
Formulación de preguntas	158
Exploración de conocimientos previos	67
Participación del estudiante	176
Proceso profesor – contenido	
Proceso de enseñanza	223

Fuente: Creación propia utilizando la Visión Retrospectiva, (2017).

#### **1.4.1 Proceso profesor– estudiante.**

Éste hace referencia al proceso enseñanza y aprendizaje en donde a través de la mediación entre el docente y el estudiante, se desarrollan las actividades que giran en torno al conocimiento, esta mediación debe ser orientada, pero sin que se pierda el protagonismo del estudiante, sin dejar de lado la evaluación como un proceso de regulación del aprendizaje, del cual se irá informando al estudiante sobre sus avances. Esta categoría está formada por las siguientes subcategorías:

#### ***1.4.1.1 Ambiente de aula.***

Motivar a los estudiantes al inicio y durante el desarrollo de la clase posibilita el logro de los objetivos, y en este caso la *motivación* fue una de las categorías encontradas en menor frecuencia con 35 registros entre las tres sesiones de clase (Rivas, 2016), lo cual evidencia tanto la ausencia de estrategias apropiadas por la docente para el desarrollo de la clase, como la poca oportunidad que se le dio a los estudiantes de implicarse activamente en el proceso, puesto que éstas no fueron planeadas ni desarrolladas desde un ambiente dinámico.

#### ***1.4.1.2 Formulación de preguntas.***

Las preguntas durante el desarrollo de la clase permiten conocer tanto el nivel académico de los estudiantes, como sus avances. Y aunque se reconoce a través del análisis que durante todo el proceso de la clase la profesora persuadía a los estudiantes por medio de preguntas a expresar sus ideas y conocimientos, como lo muestran los 158 registros, encontrados durante las sesiones de clase, es evidente que el tipo de preguntas formuladas no inducía al estudiante a argumentar ni a reflexionar, lo cual se evidenciaba en las respuestas. Tanto así, que en la mayoría de las ocasiones fue necesario repetir las preguntas varias veces, cambiarlas u obviarlas para llegar a la respuesta esperada, como se detalla a continuación.

#### **Transcripción de la visión retrospectiva- 6ºD**

Profesora: “Ya la radicación puede ser cuadrada, puede ser cúbica, ¿puede ser que más...?”

Profesora: Dependiendo de este número pequeñito, [mostrando el índice en el tablero], que escribimos aquí ¿y... que se llama?... (Buscando la respuesta en los estudiantes, pero no responden), ¿cómo se llama?... si yo tengo acá... [Mostrando un ejemplo de potencia], este es el exponente. ¿Pero acá en radicación como se llama?,...

Estudiantes. Radicación... eee.... Profesora: ¡Miren pues el cuaderno, mire el cuaderno! ¿Cómo se llama?,

Profesora: ¿Cómo se llama el número pequeñito?, el más grande? (Rivas, 2016, p.9)

Figura 1. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.

Fuente: Creación propia utilizando la Visión Retrospectiva

#### ***1.4.1.3 Exploración de conocimientos previos.***

Los conocimientos previos son las características individuales que poseen los estudiantes, estos pueden activar el interés y facilitar la comprensión del nuevo conocimiento. Los 67 registros que mostró el análisis de las sesiones de clase, evidencian que mediante preguntas cerradas, la docente buscaba articular el tema a tratar con los saberes previos de los estudiantes, pero la metodología empleada, impedía tanto activar el interés como facilitar la comprensión del nuevo conocimiento, como se muestra en el siguiente segmento.

#### **Transcripción de la visión retrospectiva- 6ºD**

Profesora- Con sus palabras y sin mirar el cuaderno, ¿quién me quiere contar que aprendió de radicación con el profesor Villa?

-Bien sea con un ejemplo o hablando solamente, sin mirar el cuaderno; ¿qué aprendió, ¿quién me explicar?

- ¿cuénteme qué aprendió, ¿qué se le quedó?

- ¿Me lo quieren mostrar con Un ejemplo?

- ¿Quién quiere salir? (Rivas, 2016, p.2)

Figura 2. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.

Fuente: Creación propia utilizando la Visión Retrospectiva

#### ***1.4.1.4 Participación del estudiante.***

La manera tradicional de hacer la clase de matemática y las tareas repetitivas alejadas del contexto real de los estudiantes, generaba en muchas ocasiones apatía en ellos para resolver los ejercicios planteados, la docente se apoyaba en el texto guía y utilizaba estrategias como organizarlos en parejas o por grupos. Sin embargo, en ningún momento de las clases se dio a los

educandos la oportunidad de crear, indagar, proponer, trabajar cooperativamente, contradecir o argumentar sus puntos de vista. Las intervenciones de los alumnos representadas en 176 registros, consistían en responder a las preguntas cerradas que realizaba la docente durante las explicaciones del tema, y en resolver mecánicamente los ejercicios, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Profesora: Nos vamos de hacer en parejas, pero de esta forma: si a mí me quedó claro el tema de múltiplos, me voy a hacer con el compañero, si yo tengo claro la raíz cuadrada y el compañero no me hago con el compañero, vamos a repasar --- Hagamos las parejas normales, pegamos la silla con el compañero del lado y cada uno trabaja con el que quiera, independiente de que si ha entendido o no tal tema (Rivas, 2016, p.6).

#### **1.4.2 Proceso profesor –contenido.**

Éste se refiere al dominio que tiene el docente sobre el saber disciplinar y didáctico, el cual organizado en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, establece una comunicación adecuada con los estudiantes, esta categoría está formada por la siguiente subcategoría.

##### ***1.4.2.1 Proceso de enseñanza.***

Las transcripciones muestran cómo las actividades de la clase, fueron construidas desde la imaginación de la docente, y desde el contenido del texto guía, y no desde una situación real y contextualizada, impidiendo tanto a la profesora como a los estudiantes gozar de un ambiente más dinamizador. En este caso con 223 registros, se muestra cómo la docente era quien llevaba el dominio durante toda la clase, tanto desde el contenido del texto guía, como se muestra a continuación en el siguiente ejemplo, como con las explicaciones de los procedimientos a seguir en los ejercicios.



### Transcripción de la visión retrospectiva- 6°C

- ¿Si en un grupo de 8 estudiantes, se sabe que las tres cuartas partes aprobaron matemáticas, cuántos estudiantes aprobaron la asignatura?
- La profesora repite los datos haciendo énfasis en el tema, en la pregunta y en la forma de escribir la fracción, recordándoles que allí tienen copiado el procedimiento para resolverlo.
- Se escriben los datos del ejercicio en el tablero analizándolos uno a uno y finalmente la profesora les pide a los estudiantes trabajar de manera individual.
- Resuelvan el ejercicio en sus cuadernos individualmente.
- ¿Qué es lo primero que debe hacer, qué operación?
- ¿Entonces háganlo y me dicen ¿cuántos aprobaron la asignatura? (Rivas, 2016, p.5)

Figura 3. Segmento de la Transcripción de la Visión Retrospectiva.

Fuente: Creación propia Utilizando la Visión Retrospectiva

Tradicionalmente “el proceso de enseñanza más utilizado era el de la clase magistral del profesor, seguido de una sobredosis de ejercitación... los alumnos aprendían a hacer las matemáticas en forma maquina, es decir, memorizando y repitiendo procedimientos y demostraciones” (Klein citado por Contreras, 2012, p. 20). Esta metodología fue la que la docente apropió en las clases de la visión retrospectiva, presentando las siguientes características: los estudiantes disponían de muy poco espacio para la producción y demostración de sus habilidades y competencias. Regularmente era la profesora quien hablaba durante las sesiones de clase es decir predominaba *la clase magistral*, donde solamente se memorizaba y resolvían ejercicios sin hacer análisis, cuestionamiento y argumentaciones de los mismos, que permitieran indagar y plantear problemas de la cotidianidad.

Las categorías emergentes de este análisis han permitido la caracterización de la práctica docente de la investigadora revelando que las interacciones docente - estudiante y docente - contenido, mostraban muchas deficiencias, entre éstas se observaron: poca motivación a los

estudiantes durante la clase, ausencia de estrategia que generaran un mejor ambiente de aula, formulación de preguntas cerradas dando lugar solo a la respuesta que la profesora esperaba y sin embargo, en algunas ocasiones los estudiantes no daban la respuesta esperada por la docente, pues no se planteaba una situación problema que relacionara los conocimientos previos de los estudiantes con el nuevo saber y con la realidad. El protagonismo de la clase se lo llevaba la docente.

### **1.5. Pregunta de investigación y objetivos.**

A partir de las situaciones expuestas, de las inquietudes planteadas y desde los antecedentes consultados, surge la importancia de proponer investigaciones encaminadas a la intervención y reflexión de las prácticas docentes, y en este sentido se propone la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto?*

#### **1.5.1. Objetivo general.**

Describir como contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto.

#### **1.5.2. Objetivos específicos.**

- Describir cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la *secuencia didáctica*, al implementar una unidad didáctica

para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto.

- Describir cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde su *competencia científica*, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto.
- Describir cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, desde la *interactividad*, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto.

## 2. Marco teórico

En este capítulo se presentan los referentes que se tuvieron en cuenta en el diseño de la unidad didáctica, y las coordenadas teóricas utilizadas para describir cómo contribuyó la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente.

### 2.1 Fundamentación matemática y didáctica de la estructura aditiva en los fraccionarios.

“Los primeros números con los que trabajó el hombre fueron los números naturales. Estos le servían para contar los elementos de la naturaleza, de allí viene su nombre” (Cano, 2014, p. 13). Surge después la necesidad de resolver nuevos problemas matemáticos de la cotidianidad como medir pesos, áreas, volumen, longitudes, tiempo. Es decir, se necesitaba otro tipo de medida, debido a que “estas medidas eran susceptibles de divisiones más pequeñas que la unidad, o divisiones mayores que la misma pero que no eran números naturales, por lo que fue necesario ampliar el concepto de número natural... surgiendo así los racionales” (Flores, 2008, p. 7). Los números racionales junto con los números irracionales forman los números reales, los cuales han permitido entender mejor los fenómenos de la naturaleza.

Para Obregón (como se citó en Castaño, 2014),

Se llama número *racional* a una pareja de números enteros llamados *numerador* y *denominador*, con la única condición de que el denominador no sea cero. Se escribirá así:  $m/n$  donde  $m$  es el numerador y  $n$  el denominador. También se puede escribir (y es más usual)  $m$  con el numerador sobre el denominador, separados por una raya horizontal o vínculo... esta forma tiene la ventaja de que la raya reemplaza el paréntesis, tanto en numerador como en denominador. Por ejemplo:  $a+b$  equivale a  $(a + b) / (c - d)$  ... A los números racionales también se les llama *quebrados*, *fracciones* o *fraccionarios*, pero estos dos últimos nombres sólo suelen usarse cuando el denominador no sea 1. (p. 27).

El recorrido histórico del origen de las fracciones permite conocer y reconocer los aportes y contribuciones hechos a la matemática por otras culturas, permitiendo materializar el concepto de número racional en la modernidad, entre estas culturas tenemos: *la cultura babilonia, egipcia y griega*; para Mendoza (como se citó en Jiménez, 2016) “los primeros en iniciar los procesos del fraccionamiento) fueron *los babilonios, egipcios y griegos*... lo demuestran los registros de las tablillas históricas hechas por estas civilizaciones” (p. 25). Afirma también Boyer (como se citó en Quispe, 2011) que “*la cultura China* conocía bien las operaciones con fracciones ordinarias, hasta el punto que en ese contexto hallaban el mínimo común denominador de varias fracciones” (p. 83). “*El Liber Abaci de Leonardo de Pisa*. Conocido como Fibonacci... utilizaba la barra horizontal en la notación de las fracciones” (Quispe, 2011, p. 85). “Introdujo también el concepto de números quebrados o números Ruptus” (Flores, 2008, p. 7).

Conocer la epistemología de las fracciones inquieta a la investigadora provocando en ella un proceso de análisis y de reconstrucción a la interpretación que se le ha dado tanto a fraccionar como a repartir, dividir y medir, dándole una visión dinámica que permite lograr que los estudiantes vean la matemática desde otra dimensión no tan memorística y estructurada.

Cabe anotar que cuando se habla de las interpretaciones de las fracciones, se hace en relación a su significado y no a sus formas de representarla, estas acciones han llevado a diferentes investigadores a analizar esas interpretaciones de la fracción, de allí que expertos como Kieren (Citado en Jiménez, 2016), para la enseñanza de las fracciones.

Ha realizado diversos estudios acerca de la construcción de estos números. Este autor reconoce varios constructos intuitivos (medida, cociente, operador multiplicativo y razón), en los que subyace el conocimiento de la fracción. Además, identifica un quinto constructo intuitivo: la relación parte-todo que sirve de base para la construcción de los otros cuatro citados anteriormente (p. 21).

La relación parte todo considerada por Kieren (Citado en Jiménez, 2016), como base para los otros constructos intuitivos, es también base para esta investigación, pues el comienzo adecuado para inducir a los niños de sexto al tema de las fracciones y llegar más adelante a la solución de situaciones aditivas con los fraccionarios. Kieren (Citado en Jiménez, 2016) considera la relación parte-todo como un todo (continuo o discreto) subdividido en partes iguales y señala como fundamental la relación que existe entre el todo y un número designado de partes. La fracción como medida la reconoce como la asignación de un número a una región o a una magnitud (de una, dos o tres dimensiones), producto de la partición equitativa de una unidad (p. 21).

Como una herramienta pedagógica para la enseñanza de las fracciones Freudenthal (Citado en Quispe, 2001) propone su método llamado la *fenomenología didáctica* a partir de la representación, para la cual es necesario que los alumnos reconozcan los diferentes significados que encierran las fracciones utilizando un lenguaje matemático en donde se planteen situaciones reales, siendo el contexto para él la parte integral para la comprensión del objeto mental que permite el paso de una estructura sencilla a una compleja. Plantea como material necesario para la fenomenología didáctica de los números racionales:

1-El conocimiento matemático de los números racionales, 2- sus aplicaciones, 3- su historia, 4- su análisis de libros de texto, 5- la experiencia de los didactas en el desarrollo de los números racionales en la mente de los estudiantes, 6- las indagaciones sobre los procesos reales de la construcción de número racional y la adquisición de conceptos matemáticos relativo al objeto en cuestión (Quispe, 2011, pp.73- 74).

Los investigadores Freudenthal (1986. Citado en Castro, 2015) y Kieren (1993. Citado en Castro, 2015), aportan con sus planteamientos estrategias que involucran al estudiante en la reconstrucción de su conocimiento a través de la manipulación, creación y experimentación de

materiales didácticos acordes; mientras el docente utiliza un lenguaje matemático en el que “las fracciones se utilizan para resolver situaciones que se presentan en las actividades cotidianas y en la escuela” (Hurtado, O, 2012, p. 15). Para Estos planteamientos han sido apoyo para lograr la comprensión del proceso de la adición de fracciones en esta investigación.

## **2.2 Práctica docente.**

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999) la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente.

No obstante, la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso la matemática, su historia y epistemología. Además, tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño, desarrollo curricular, uso de medios y materiales de instrucción, así como métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por esta razón se propone describir la práctica docente desde tres categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad* (González-Weil, *et al.*, 2012), las cuales contribuyeron con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau (2007).

### **2.2.1 Secuencia didáctica.**

La *secuencia didáctica* está relacionada con la pregunta ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? La misma tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; la claridad en las instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos facilitando y regulando el aprendizaje. Así como la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil *et al.*, 2012).

Por tanto, se entiende por *secuencia didáctica* “el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas” (Sanmartí, 2000, p. 254), intencionadas por el docente, donde se tiene en cuenta los contenidos a introducir al igual que las características y diversidad de los estudiantes (Sanmartí, 2000), desde cuatro subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexible, orientación explícita de la actividad y el docente como guía (González-Weil, *et al.*, 2012).

### **2.2.2 Competencia científica.**

La *competencia científica*, relacionada con la pregunta ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil *et al.*, 2012), hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades, actitudes y la forma como se enseñan, se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.



En ese sentido, la *competencia científica* del docente corresponde al planteamiento de preguntas, identificación de pruebas y razones que fundamenten la toma de decisiones, gestionar la clase para estimular interacciones entre estudiantes que posibilite el aprendizaje, desarrollar la capacidad de leer críticamente la información, escribir de manera argumentada y autorregular el proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2000).

### **2.2.3 Interactividad.**

La *interactividad*, relacionada con la pregunta ¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? (González-Weil *et al.*, 2012), se refiere a las características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012).

## **2.3 Metodología de la indagación.**

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas, con la intención de encontrar una relación dinámica, reflexiva y de acción argumentada, generando una interacción desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación especifica el rol del docente en crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos para desempeñar un rol de guía, introduciendo medios de aprendizaje y haciendo uso de preguntas que promueven la

investigación, despertando la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos meta cognitivos de comprensión y reflexión (Cristóbal y García, 2013). Por tanto, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares (Harlen, 2013).

En consecuencia, se reconoce al docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones, mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento. Dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011).

Para los propósitos de esta investigación, se definen las siguientes cuatro fases de la indagación práctica que fueron integradas en la matriz (Anexo 2) utilizada para la interpretación de la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, según información recogida a través del instrumento (Anexo 1):

*Hecho desencadenante:* El docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos, y en el proceso tanto docente como estudiantes, se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

*Fase de exploración:* Se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo, a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al

hacer búsquedas, elección de información, y formulación de hipótesis, las cuales son discutidas, corroboradas y valoradas.

*Fase de integración:* Se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva. El docente orienta el proceso generando situaciones que fortalecen el pensamiento crítico y la construcción del nuevo conocimiento.

*Fase de resolución:* Se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas desde el hecho desencadenante (Bustos 2011. Citado por Amador *et al.*, 2015).

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios.

## **2.4 Unidad didáctica.**

Existen varios significados relativos al concepto de unidad didáctica. En esta investigación se adopta la propuesta por Coll (1991), quien la define como la unidad de trabajo relativa a un proceso completo de enseñanza y aprendizaje que tiene una duración fija, precisa de objetivos, bloques de contenido, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación.

Por tanto, se considera como una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad (Escamilla, 1992).

Así mismo, según el MEN (1992) “la unidad didáctica es una unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos” (Citado por Corrales, 2010, p. 3).

En consecuencia, para este trabajo se tuvo en cuenta el esquema presentado en el Anexo 3, allí se planeó la unidad didáctica teniendo en cuenta la metodología de la indagación, las situaciones didácticas de Brousseau y las propuestas para abordar la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios planteadas por Freudenthal (1986. Citado en Castro, 2015) y Kieren (1993. Citado en Castro, 2015).

## **2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau.**

Guy Brousseau (Citado en Sadovsky, 2005) plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales, favoreciendo la interacción que lleva a la construcción de nuevos conocimientos, los cuales se construyen a partir de lo que el estudiante ya conoce, teniendo en cuenta las siguientes situaciones:

*Situación acción:* Permite al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En consecuencia, la situación acción (experimentando – descubriendo), tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el estudiante, el cual responde a despertar el interés del estudiante, ya que el problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

*Situación de comunicación:* En ésta el estudiante intercambia información con sus compañeros, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías, y los ponga a prueba con otros. Reconoce

los que están conformes con la actividad matemática y toma los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001).

Por consiguiente, esta situación (hipótesis – comunicado), requiere de la comunicación de los estudiantes, llevándolos a generar interacción con el otro en relación con el problema planteado, y donde cada integrante debe ser partícipe activo, aportando ideas de solución las cuales emergen de la interrelación con el medio didáctico.

*Situación de validación:* Momento de comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema, para esto él debe poder validar la situación. Es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones. Se hace necesario que la propia situación informe al alumno si lo ha hecho bien o no, si su solución es acertada, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

Así la situación de validación (demostración – comprobación), consiste en poner a discusión las ideas obtenidas en la interacción grupal. Los estudiantes validan su conocimiento por medio de pruebas para poder demostrar frente a los demás su afirmación con ayuda de argumentos.

*Situación de institucionalización:* Momento en el que el docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En la situación de institucionalización (formalización), el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es aquí donde se culmina el proceso, convirtiéndose esta en el cierre de la situación didáctica. El maestro se involucra de forma más activa en el

proceso, toma lo realizado por los estudiantes hasta el momento y lo formaliza, lo pasa de un saber personal a uno institucional, a un saber socialmente elaborado.

En virtud que en las situaciones de: acción, formulación y validación, la intervención del docente está en función de lo que el estudiante sabe y demanda, se les conoce como “situaciones adidácticas”; mientras que, en la institucionalización, es el docente que interviene a partir de la tarea académica realizada por el estudiante, se le conoce como “situación didáctica”.

### **3. Metodología**

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica que permitió el desarrollo del proyecto, tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos y las fases de desarrollo.

#### **3.1 Tipo de investigación.**

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (p. 9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es describir las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios en grado sexto. El trabajo se enfoca en el análisis del registro y sistematización de información asociada a las acciones y discursos de la docente, a partir de las transcripciones de tres videograbaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

#### **3.2 Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación se toma desde la teoría fundamentada, “lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos” (Hernández *et al.*, 2010, p. 444). Para el diseño se consideraron tres momentos:

En el primer momento se toma como antecedente primario, antes de la formación postgraduada, la observación de tres clases de la investigadora a través de videograbaciones de su práctica en el aula, las cuales se transcribieron para buscar acciones recurrentes línea a línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, al “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández *et al.*, 2010, p. 494), se pudieron hallar

las categorías emergentes, que permitieron estructurar la visión retrospectiva (caracterización de la práctica de la docente como antecedente para la investigación antes de la intervención con la metodología de la indagación desde las situaciones didácticas de Brousseau).

Una vez identificadas las categorías emergentes de la práctica del investigador, se procedió a establecer conexiones entre las categorías (codificación axial), y de allí emergieron subcategorías (Hernández *et al.*, 2010), que permitieron refinar la caracterización previa de la práctica de la docente.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, se diseñó y planeó una unidad didáctica fundamentada en: la metodología de la indagación, las situaciones didácticas de Brousseau y las teorías de Freudenthal (1986. Citado en Castro, 2015) y Kieren (1993. Citado en Castro, 2015), para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios en estudiantes de grado sexto, la cual se implementó en tres sesiones de clase que fueron grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.Ti (software especializado para análisis de información cualitativa, disponible en <http://atlasti.com/>), donde se realizó la codificación de acuerdo a los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información (codificación selectiva), lo que posibilitó describir las acciones de la docente según las categorías, subcategorías e ítems del instrumento (Anexo 1).

En el tercer momento, para analizar la información, se tuvo en cuenta la matriz (Anexo 2), construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución. Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección de información, para describir la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.



De acuerdo a lo anterior se construyó un diccionario (Anexo 4), donde se muestran las definiciones teóricas y operacionales (propias de los investigadores del macroproyecto de matemática), sobre los conceptos que conforman los instrumentos de análisis de la información (Anexo 1 y 2), esto con el objetivo de disminuir la subjetividad al momento de realizar el proceso de codificación, análisis y discusión de los datos.

### **3.3 Técnica e instrumentos de investigación.**

#### **3.3.1 Observación.**

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea, la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo. “Es decir, esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de estos sólo se conocen algunas cualidades aisladas” (Cerde, 1993, p. 238).

En esta investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conformaron la unidad didáctica, y en función de que el investigador personalmente manejó lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante (Cerde, 1993), en la que su objetivo se enmarcó en “describir como contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios en grado sexto”.

Por tanto, la observación permitió describir la práctica docente desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica* e *interactividad*, propuestas por González-Weil, *et al.*, (2012).

### 3.3.2 Estudio de caso por auto observación.

La auto-observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar. Entre algunos ejemplos están los estudios de Gómez (2007) y Brousseau (2007), quienes aportan a este debate desde las investigaciones sobre sus propias prácticas.

De igual manera es válido recordar que “La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos” (Martínez, 2011, p. 17), razón por la cual la autora de la presente investigación partió de la teoría existente y diseñó una unidad didáctica para determinar ¿cómo contribuye la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios en grado sexto?, y en ningún momento se formuló hipótesis alguna o se incursionó en campos de validez teórica.

Consecuente con los principios que rigen la investigación cualitativa, y en especial cuando su diseño se hace sobre la teoría fundamentada, Hernández *et al.* (2010), sostienen que “el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas” (p. 395), razón por la cual para esta investigación se tomó un estudio de caso representado en una docente de básica secundaria y media que orienta matemáticas, nombrada en propiedad y becada por el MEN, quien se auto observó y se auto caracterizó teniendo como referente los instrumentos elaborados desde el macroproyecto de matemáticas, buscando la imparcialidad en la toma de decisiones.

### 3.3.3 Instrumentos para recolección y sistematización de la información.

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil *et. al.*, (2012):

*Secuencia didáctica:* En la que se pretende responder a la pregunta: ¿qué actividades se realizan en el salón y cómo se estructuran? A través de las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

*Competencia científica:* En relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Tiene dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

*Interactividad:* Relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor-alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? A través de las subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente Tabla 2 muestra las categorías descritas anteriormente:

Tabla 2  
*Categorías y subcategorías de la práctica docente.*

Categoría	Subcategoría
Secuencia didáctica	Actividad medular.
	Momentos de la clase flexible.
	Orientación explícita de la actividad.
	El docente como guía.
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.
	Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

Fuente: Macroproyecto de matemática, (2016).

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

El primer piloto del instrumento se hizo a través del Semillero en Didáctica de la Matemática (SEDIMA), de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera, segunda y tercera cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

### **3.3.4 Matriz para el análisis de la información según la metodología de la indagación práctica.**

La matriz para el análisis de la información (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera, segunda y tercera cohorte, y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente observada. La Tabla 3, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 3  
*Fases y subcategorías de la indagación práctica.*

Fases	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa. Exploración de conocimientos previos. Planteamiento del problema contextualizado. Involucrar al estudiante.
Exploración	Construcción de significados. Búsqueda de hipótesis. Sesiones de grupo para exploración cooperativa. Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada. Búsqueda y elección de información.
Integración	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado. Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones.
Resolución	Evaluación de la solución propuesta. Confirmación y análisis de la explicación.

Fuente: Macroproyecto de matemáticas, (2016).

### 3.4 Fases de la investigación.

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente dela investigadora, así:

Fase 1: Problematicación en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: Caracterización de la práctica docente dela investigadora antes de iniciar la formación postgraduada, visión retrospectiva.

Fase 3: Apropriación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: Diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica.

Fase 5: Validación e implementación de la unidad didáctica.

Fase 6: Interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.

Fase 7: Discusión y análisis de los datos.

Fase 8: Conclusiones y recomendaciones.

#### **4. Análisis e interpretación de la información**

Este capítulo contiene la interpretación y análisis de los hallazgos obtenidos de la práctica docente durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, la cual permitió describir la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la autora.

El análisis se obtuvo a partir de la grabación de tres sesiones de clase, su respectiva transcripción y codificación de las mismas, lo cual permitió establecer relaciones de la práctica de la docente a través de las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad propuestas por (González-Weil *et al.*, 2012) conformadas por subcategorías y los ítems del instrumento de recolección y análisis de la información (Anexo 1).

Cada ítem que permitió observar, sistematizar, analizar, y describir la práctica de la docente fue interpretado en la matriz para el análisis de los datos construida a partir de las fases y subfases de la indagación práctica (Bustos, 2011) según los códigos: HD-Hecho desencadenante, EX-Exploración, INT-Integración y RES- Resolución; lo que permitió realizar el proceso de triangulación de dichos datos, los resultados obtenidos en la visión retrospectiva y el fundamento teórico. Triangulación que se presenta a partir de las características que de la metodología de la indagación apropió la autora en su práctica de aula en mayor y menor porcentaje, los cuales se muestran en las tablas obtenidas del análisis que se hizo a partir de la grabación de tres sesiones de clase, su respectiva transcripción y codificación de manera selectiva mediante la utilización del software Atlas.Ti.

#### 4.1 Categoría secuencia didáctica.

El análisis e interpretación de la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la investigadora en la categoría secuencia didáctica relacionada con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran?, se define como el “conjunto de actividades secuenciadas y organizadas intencionadas por el docente teniendo en cuenta los contenidos, las características y diversidad de los estudiantes, que, mediante situaciones propicias de presentación de los saberes, facilitan el flujo de interacciones” (Sanmartí, 2000, p. 254), se hizo desde las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexible, orientación explícita de la actividad y el docente como guía; las cuales se refieren a continuación.

##### 4.1.1 Subcategoría actividad medular.

Para analizar y describir los datos de la actividad medular – (Tabla 4), referida a la organización de las actividades de la clase “principalmente, entorno a experiencias de acceso directo al aprendizaje, las cuales contemplan la utilización de variados recursos, donde los alumnos son los protagonistas en la construcción del conocimiento” (Sanmartí. Citado por González-Weil, *et al.*, 2012, p. 5). Se tuvo en cuenta los niveles de coocurrencia, entre las fases hecho desencadenante, exploración, integración y resolución de la indagación práctica, con la práctica docente. Entendiendo la coocurrencia, como el índice porcentual de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente al implementar la unidad didáctica.

Tabla 4

*Categoría Secuencia didáctica - sub categoría actividad medular.*

Secuencia didáctica			
Actividad Medular			
Ítems- Código			
	1A- 1	1A- 2	1A- 3
Fases de la indagación práctica	Desarrolla las temáticas a	El docente relaciona los	El docente utiliza variados



Código	Ítems	través de situaciones problemas basados en contextos reales	contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	recursos para la construcción del conocimiento.
HD- 1	Planeación de clase abierta y participativa.	4%	1%	5%
HD- 2	Exploración de conocimiento previo.	<b>32%</b>	9%	9%
HD- 3	Planteamiento del problema contextualizado.	17%	29%	10%
HD- 4	Involucrar al estudiante.	4%	4%	4%
EX- 5	Construcción de significados.	2%	3%	3%
EX- 6	Búsqueda de hipótesis.	7%	5%	3%
EX- 7	Sesión de grupo para exploración cooperativa.	1%	1%	2%
EX- 8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	2%	3%	2%
EX- 9	Búsqueda y elección de información relevante.	1%	3%	2%
IN- 10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	<b>0%</b>	3%	5%
IN- 11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	5%	4%	5%
RE- 12	Resolución del problema y evaluación de la solución propuesta.	2%	2%	3%
RE- 13	Confirmación y análisis de la explicación.	<b>0%</b>	2%	2%

Fuente: Creación propia utilizando. Atlas.Ti, (2017).

De los datos de la Tabla 4, se pudo observar que la docente privilegió la exploración de conocimientos previos de la fase hecho desencadenante, para desarrollar las temáticas a través de

situaciones problemas basadas en contextos reales, representados con una coocurrencia simultánea del 32%, entre los ítems (1A- 1 y HD- 2), con 68 y 39 registros respectivamente, el siguiente fragmento es una muestra de ello.


<p><b>Transcripción de la implementación de la unidad didáctica sesión 1</b></p> <p><b>Fase acción:</b></p>  <p>Profesora: Ahora quiero que miren acá estos carteles yo les voy a contar una situación:</p>	<p>Profesora: Resulta que yo le pedí el favor a tres niños de séptimo que me hicieran tres carteles, y en los tres carteles me representaran las fracciones <math>6 / 16</math> y me las pintaran de azul y la fracción <math>5 / 8</math> me la pintaran de verde; (escribiendo la fracciones en el tablero) (estos carteles se necesitan para la organización del picnic)</p> <p>Profesora: y miren lo que me entregaron. La duda mía es. ¿Será que están bien todos?, ¿No está bien ninguno?, ¿cuáles están bien?, ¿cuáles no?, observen y me dicen por favor. (Rivas, 2017, p.4)</p>
--	--

Figura 4. Segmento de transcripción de la implantación de la unidad didáctica sesión 1.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica.

En el fragmento y la imagen anterior, se observa cómo la docente presenta la situación problema basada en una actividad institucional “Un picnic”, con el objetivo de explorar los conocimientos previos acerca de la fracción como medida y como parte de un todo, mediante preguntas abiertas y contextualizadas, involucrando y motivando a los estudiantes en el tema para llegar a la solución de las situaciones aditivas en los fraccionarios. Así, partiendo de sus saberes sobre el proceso de la división y sobre la elaboración de figuras geométricas planas, los estudiantes en la fase acción identificaron los carteles realizados correctamente de acuerdo a las fracciones dadas, y en la fase comunicación hicieron repartos equitativos y proporcionales al hacer el plano para el picnic, utilizando la fracción para medir y distribuir los espacios correspondientes a cada grupo, e hicieron también comparaciones de tamaños entre ellos.

De esta manera, se observa que la docente apropió la metodología de la indagación para que los estudiantes utilizaran y comprendieron los diferentes significados que encierra el tema de las fracciones, (como parte todo, como medida y como cociente, entre otros), y seguido a ello resolvieran la situación planteada. La situación problema se formula con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones, mientras que el docente observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015).

Con la participación de los estudiantes que respondieron las preguntas realizadas por la docente, se evidenció también el desarrollo habilidades como la observación, el análisis y la argumentación, así lo muestra el siguiente ejemplo:

Estudiante-1: Profe algunos no están buenos”; Profesora: Algunos ¿cuáles... uno, dos, tres?); Estudiante-1: Profe que el 2 y el 3, están buenos; que el 2 y el 3, son los mismos carteles; sino que están acomodados de diferentes maneras. Por eso es que se ven diferentes (Rivas, 2017, L. 1: 53).

Este segmento muestra además que la docente utilizaba estrategias propias de la metodología de la indagación enmarcada en la concepción de una clase activa, como formular preguntas concretas desde escenarios que llevaran a los estudiantes a relacionar, comparar y sacar sus propias conclusiones de las situaciones de la clase, a partir de sus saberes previos, desde la reflexión y la argumentación. Producto de una planeación pensada en los alumnos puesto que “el punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos” (Díaz, 1993, p. 17). Como se observa también en el siguiente segmento de la unidad didáctica.

#### **Unidad didáctica -- Sesión de clase N°1.**

##### **Fase acción**

--La profesora pedirá a los estudiantes levantar la mano los que crean que todas las carteleras

cumplen con las indicaciones; luego los que crean que todas las carteleras incumplieron las indicaciones y por último los que crean que solamente alguna o algunas no cumplen con las indicaciones. Argumentando sus puntos de vista.

- Ante las respuestas de todos o algunos carteles malos, la profesora preguntará:
- ¿Creen que las indicaciones que ellos debían seguir están claras?
- ¿Cuál sería el primer paso a realizar en este caso?
- ¿En cuántas partes se debió distribuir o dividir la cartulina?
- ¿Por qué? (Rivas, 2017, p.8)

Figura 5. Segmento de la unidad didáctica.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, para lograr aprendizajes duraderos en los estudiantes, es necesario despertar en ellos la pasión por la experimentación y la exploración de alternativas de solución ante sus propias situaciones desde sus saberes previos. Así se observó durante la fase de comunicación o formulación cuando en uno de los grupos de trabajo, una de las niñas declara que después de leer el comunicado con sus compañeros, saber lo que les piden, e intentar alternativas de solución, aún no sabían cómo iniciar a distribuir el plano, y manifiesta: “noo... profe, como que no (Rivas, 2017, L. 1: 653). ¿Profe cómo es que se saca esto? ” (Rivas, 2017, L. 1: 654). Refiriéndose a las fracciones correspondientes a cada grupo dentro del plano.

En ese momento la docente se apropia de alternativas desde la metodología de la indagación y logra sacar al grupo de esa incertidumbre respondiendo la pregunta con otra pregunta:

“¿fraccionar es lo mismo que qué?” (Rivas, 2017, l. 1:286). esta nueva pregunta, llevó a la estudiante a hacer una relación entre fraccionar y dividir, pues, aunque los dos términos inicialmente parecían tener significados diferentes para ellos, al hacer la relación de los dos, la estudiante logró comprender su similitud y por consiguiente, respondió: “que dividir” (Rivas, 2017, L. 1:287). La profesora le pregunta de nuevo: “¿entonces cómo la sacamos?” (Rivas, 2017, L. 1:650). La niña responde: “80 dividido 2” (Rivas, 2017, L. 1:288).

Como pudo verse, la pregunta de la profesora activó los conceptos previos en los estudiantes, generando mayor participación y facilitando llegar al proceso requerido, como se observa en las siguientes imágenes:



Ilustración 1. La profesora hace monitoreo por los grupos de trabajo, mientras los estudiantes se apoderan de la situación problema. Y construyen el plano para el día del picnic.  
Fuente: Elaboración propia.

Aunque se reconoce el avance en la práctica docente de la investigadora durante la implementación de la unidad didáctica, producto de la apropiación de la metodología de la indagación, se pudo apreciar a través de los datos, que no hubo ocurrencia simultánea entre los ítems (IN- 10 y 1 A-1, y entre 1 A-1 y RE- 13), representada con 0%, mostrando, que las actividades propuestas no fueron suficientes para llegar a la confirmación y análisis de la explicación, impidiendo así que los estudiantes logaran uno de los objetivos actitudinales planeados desde la unidad didáctica: fortalecer y valorar el intercambio de ideas como fuente de aprendizaje y lograr una construcción conjunta a partir de la situación planteada. Lo cual significa que, aunque la unidad didáctica fue planeada desde la metodología de la indagación, durante la implementación no se orientó la actividad hacia la discusión.

Pero sí es de resaltar, cómo los estudiantes se involucraron en la situación, y superando las dificultades, construyeron un todo y lo fraccionaron, con esa tranquilidad y espontaneidad que los caracteriza, sin el temor y la dificultad que ha ejercido el tema de las fracciones en las clases anteriores, ya que podían relacionar el tema con sus contextos como lo proponen Freudenthal

(1986. Citado en Castro, 2015) y Kieren (1993. Citado en Castro, 2015), porque la situación problema fue formulada a partir de una situación real de aprendizaje.

El diseño de clases pensada a partir de situaciones problema, no fueron observadas en la visión retrospectiva, esto debido a que los procesos de enseñanza se centraron en el desarrollo de los contenidos de manera aislada fuera del contexto de los estudiantes, a través de clases magistrales, así mismo, no se tuvieron en cuenta los conocimientos previos ni una situación contextualizada que llevara a lograr aprendizajes significativos. La docente asumía el rol de transmisor de saberes; esto se puede ver en el siguiente fragmento de la visión retrospectiva.


<p style="text-align: center;"><b>Visión retrospectiva- 6°C</b></p> <p>Profesora. De lo que ustedes recuerdan de primaria, ¿quién me dice qué es una fracción?  Estudiante. Una fracción es una operación para dividir cosas.</p> <p>Profesora. ¿Si yo tengo la pizza, como la que nos vamos a comer aquí, y la reparto y a cada uno le doy un pedazo, allí estoy utilizando la fracción?</p>	<p>Profesora. Copiamos entonces: se les dicta el concepto, de fracción del libro. Ahora cada uno escribe una fracción y la representa gráficamente. (Rivas, 2017, p. 4).</p> 
---	---

Figura 5 Segmento de visión retrospectiva.

Fuente: creación propia, utilizando la visión retrospectiva.

Como se muestra en la figura 6, las clases carecían de estrategias que activaran y articularan los saberes previos con el nuevo aprendizaje, puesto que no hubo una situación problema contextualizada que permitiera incentivar a los estudiantes a la participación activa, consciente y con apropiación temática, características de la metodología de la indagación. Y las preguntas realizadas por la docente, eran sin intencionalidad, y muchas veces respondidas por ella misma, no había profundización ni interiorización consciente de los contenidos. Los estudiantes desde

una actitud pasiva cumpliendo el rol de receptores de la información y la docente de transmisora de sus saberes.

Es importante destacar que, estas situaciones observadas en la visión retrospectiva, sirvieron también como punto de partida para el diseño de la unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, en la cual se reconoce la importancia de partir de los conocimientos previos de los estudiantes, con situaciones problemas basadas en contextos reales de aprendizaje, puesto que son los niños los protagonistas en los procesos de enseñanza.

#### 4.1.2 Subcategoría momentos de la clase flexibles.

Los momentos de la clase flexibles, entendidos como el conjunto de estrategias pedagógicas planeadas por el docente “que se ajustan a las necesidades del alumno y se ponen al servicio del desarrollo de la actividad” (González-Weil, *et. al.*, 2009, p. 89). Desde el inicio hasta el final de la clase, permitieron el desarrollo de las estrategias pedagógicas que la docente planeó desde la unidad didáctica.

En la Tabla 5 se muestran los resultados y la coocurrencia obtenidos a partir de la implementación de la unidad didáctica de estructura aditiva de los fraccionarios, al analizar las características que la docente logró apropiarse de la metodología de la indagación en el aula, en la subcategoría momentos de la clase flexible.

Tabla 5

*Categoría Secuencia didáctica- sub categoría momentos de la clase flexible.*

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA</b>			
<b>Momentos de la clase flexible</b>			
<b>Código ítems</b>			
	1B- 4	1B- 5	1B- 6
<b>Indagación Práctica</b>	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las	El docente planea y construye paso a paso de	El docente acompaña los estudiantes en los procesos
<b>Código Fases</b>			

		necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.
<b>HD- 1</b>	Planeación de clase abierta y participativa.	3%	<b>24%</b>	3%
<b>HD- 2</b>	Exploración de conocimiento previo.	11%	5%	3%
<b>HD- 3</b>	Planteamiento del problema contextualizado.	6%	1%	1%
<b>HD- 4</b>	Involucrar al estudiante.	6%	3%	16%
<b>EX- 5</b>	Construcción de significados.	6%	1%	5%
<b>EX- 6</b>	Búsqueda de hipótesis.	21%	1%	20%
<b>EX- 7</b>	Sesión de grupo para exploración cooperativa.	5%	2%	14%
<b>EX- 8</b>	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	3%	<b>0%</b>	4%
<b>EX- 9</b>	Búsqueda y elección de información relevante.	13%	2%	16%
<b>IN- 10</b>	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	2%	1%	0%
<b>IN- 11</b>	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	1%	1%	0%
<b>RE- 12</b>	Resolución del problema y evaluación de la solución propuesta.	1%	2%	1%
<b>RE- 13</b>	Confirmación y análisis de la explicación.	1%	<b>0%</b>	1%

Fuente: Creación propia utilizando Atlas.Ti, (2017).

La Tabla anterior, registra los hallazgos que mostraron que hubo una construcción paso a paso de manera sucesiva y acumulativa del proceso de enseñanza, desarrollado a través de la clase



abierta y participativa, representados con una coocurrencia simultánea del 24%, entre los ítems (HD- 1 y 1B-5), destacándose, con un total de 163 y 93 registros respectivamente, mostrando flexibilidad en las actividades de acuerdo a las necesidades de aprendizaje.

También se observó, que hubo concordancia entre lo planeado y lo ejecutado. Desde la formulación de preguntas abiertas se buscaba la participación de los estudiantes. Esto se puede ver en el siguiente aparte de la unidad didáctica.



Fase acción:	Unidad Didáctica
Profesora. Tengo una inquietud... Esta misma actividad que ustedes hicieron la trabajaron unos niños de otro sexto y en esas gráficas la mayoría respondió así. Y no he tenido clase con ellos para pedirles una explicación.	 <p>- ¿Quién me puede explicar en qué se basaron esos niños para dar esas respuestas?</p> <p>- ¿Es correcta la respuesta de aquellos niños? ¿Por qué?</p> <p>-Si a esta figura  un estudiante en la representación simbólica le escribe 1 / 2, y otro le escribe 2 / 4, ¿cual está bien?.. ¿Por qué? (Rivas, 2017, p.29)</p>

Figura 6. Segmento de la unidad didáctica- sesión 2.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica

La figura 7 muestra que planear el proceso de enseñanza paso a paso de manera sucesiva desde la participación abierta y activa del estudiante, mediante la formulación de preguntas como estrategia central de indagación, considerada el eje principal para motivar a los estudiantes, acompañada del uso de materiales didácticos como la torta fraccionaria, chaquiras y tiras de papel, los estudiantes le encontraran sentido y aplicabilidad a los conceptos y procedimientos matemáticos con su realidad. Así, desde la fase acción los estudiantes respondieron activamente a las preguntas formulas por la docente, lo que les facilitó hacer la elección del menú para el

desayuno del grupo en la fase comunicación, y finalmente demostrar la solución de la situación aditiva en los fraccionarios.

Vale resaltar que algunas preguntas surgieron de la participación activa de los estudiantes quienes atento durante las actividades incidían también en la identificación de errores en los compañeros y por lo tanto en la formulación de nuevas preguntas que no estaban contempladas desde la planeación de la unidad didáctica, como lo muestra el siguiente fragmento de la implementación. Puesto que, dentro de la metodología de la indagación se permite que el estudiante desde su participación activa se involucre el proceso de enseñanza y aprendizaje con el acompañamiento del docente, el cual es vital para la construcción de los saberes en los estudiantes (González-Weil, *et. al.*, 2009, p.97).

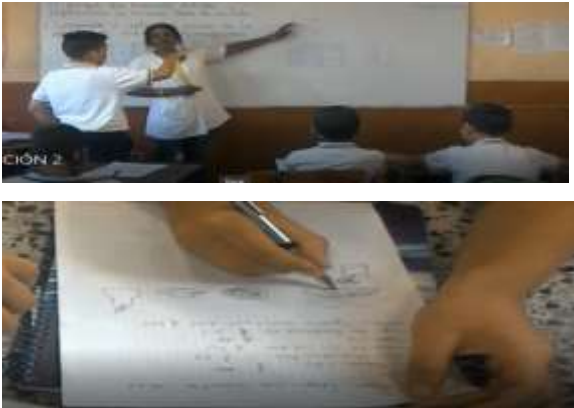
<p><b>Fragmentos de la transcripción.</b></p> <p>--- (Dos niños levantan la mano)</p> <p>Profesora: ¿De quién es esa?.</p> <p>Alumno: De Camilo Velásquez</p> <p>Profesora. Velásquez... ¿Qué representación tiene en la hoja?</p> <p>Alumno. Nueve séptimos</p> <p>Profesora. Nueve séptimos. (Se escribe la fracción en el tablero). Velásquez, ¿se da cuenta cuál es el error?</p> <p>Alumno: Profe, Lo coloqué al revés</p>	<p>Profesora: venga por favor y lo corrige.</p> <p>¿Cómo debió quedar?, --- (El estudiante inicia a hacer la corrección). (Rivas, 2017, L.2:23)</p> 
---	--

Figura 7. Momentos de la clase, implementación de la unidad didáctica.  
Fuente: Creación propia.

Como lo propone la metodología de la indagación, la construcción paso a paso de manera sucesiva y acumulativa del proceso de enseñanza implica también que la docente acompañe cada

una de las actividades flexibilizando las estrategias y haciendo los ajustes correspondientes, esto propicia mayor participación de los estudiantes y los convierte en gestor de sus procesos de aprendizaje, por consiguiente:

El Profesor mediador fija las metas y objetivos de aprendizaje y orienta su consecución, organiza y dirige el ritmo del curso (...). Diseña el proceso formativo orientado a proponer estrategias basadas en la interacción-interactividad, con el fin de lograr que todos los estudiantes participen en el proceso formativo (Zapata, 2018, p. 2).

Estas estrategias descritas durante la implementación, no corresponden a lo hallado en la visión retrospectiva, la docente se centró en el contenido desde la explicación en el tablero, induciendo a los estudiantes a memorizar fórmulas y aplicar algoritmos y técnicas cuyas respuestas no implican la comprensión, ni la participación activa en su proceso de aprendizaje, puesto que las clases no estaban pensadas en los estudiantes.

Este tipo de metodología obstaculiza la participación activa y el trabajo en equipo, así lo afirma el (MEN, 1998), a través de los Lineamientos Curriculares en Matemáticas: “la resolución de problemas verbales o de enunciados un poco artificiales hacen que los estudiantes no sepan cuando utilizar una operación, porque les falta conocer diversas situaciones específicas que dan origen a ellas” (p. 31). Como se observa a continuación:


<p><b>Transcripción de la visión retrospectiva</b></p> <p><b>6°A</b></p> <p>Profesora. Vamos a ver hoy, las propiedades de la radicación para terminar ya con ese tema</p> <p>Profesora. Título: Propiedades de la radicación. Me ponen atención por favor. Si yo tengo esto aquí - [escribiendo una potencia <math>3^2</math>]</p>	<p>¿Cómo se llama? [Indicando la potencia escrita en el tablero]. (Rivas, 2018, p.1)</p> 
---	---

Figura 8. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.

Fuente: Creación propia utilizando la visión retrospectiva

Respecto a los resultados obtenidos se observa que, se analizaron los ítems (1B -5 y Ex - 8, y 1B -5 y RE -13), y se encuentra que no hubo coocurrencia simultanea entre las fases exploración y resolución durante la implementación con lo planeado desde la unidad didáctica, representados en la Tabla 5 con 0%, estos hallazgos demuestran también que no se pudo lograr uno de los objetivos actitudinales propuestos desde la unidad didáctica, puesto que al no dar el espacio para los momentos de análisis a las explicaciones de los estudiantes mientras éstos hacían su aporte individual y confrontaban sus ideas con las ideas de los demás durante la fase resolución, no se podía conocer si entre los estudiantes “valoraban el intercambio de ideas como fuente de aprendizaje”. Esta situación reitera el planteamiento de (González -Weil, *et. al.*, 2009), quien afirma que la construcción paso a paso del proceso de enseñanza, debe darse al inicio, desarrollo y final de la clase, así como la presencia del docente que acompaña, orienta, incentiva, regula y analiza tanto los aportes como los procesos de los estudiantes, para fomentar mayor participación y discusión.

#### **4.1.3 Subcategoría orientación explícita de la actividad.**

Esta subcategoría hace referencia a “un proceso donde el docente explica y reitera instrucciones, explica los objetivos a alcanzar, supervisa el trabajo del alumnado y gestiona de manera eficiente el tiempo” (González-Weil *et al.*, 2012, p. 89).

La Tabla 6, muestra las coocurrencias de las características de la subcategoría orientación explícita de la actividad y los indicadores propios de la docente al implementar la metodología de la indagación en su práctica docente durante el desarrollo de la unidad didáctica. Estas fueron analizadas desde las fases de la indagación práctica: HD-Hecho desencadenante, EX-Exploración, INT-Integración y RES- Resolución, como se muestra a continuación.

Tabla 6

*Categoría Secuencia didáctica - sub categoría orientación explícita de la actividad.*

SECUENCIA DIDÁCTICA		
Orientación explícita de la actividad		
		1C- 7
		1C- 8
Código	Indagación Práctica	
		El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.
		El docente facilita y regula el aprendizaje.
HD- 1	Planeación de clase abierta y participativa.	11%
HD- 2	Exploración de conocimiento previo.	1%
HD- 3	Planteamiento del problema contextualizado.	2%
HD- 4	Involucrar al estudiante.	21%
EX- 5	Construcción de significados.	5%
EX- 6	Búsqueda de hipótesis.	3%
EX- 7	Sesión de grupo para exploración cooperativa.	8%
EX- 8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	5%
EX- 9	Búsqueda y elección de información relevante.	4%
IN- 10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	8%
IN- 11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	5%
RE- 12	Evaluación de la propuesta.	9%
RE- 13	Confirmación y análisis de la explicación.	2%

Fuente: Creación propia utilizando Atlas.Ti, (2017).

Tomando como referente práctico, los ítems (HD- 4 y 1 C- 7) con 232 y 297 registros respectivamente, quienes representados con 21%, presentaron la mayor ocurrencia simultánea, de la Tabla 6, se observa que la docente dio instrucciones claras a los estudiantes sobre el proceso

que debían llevar a cabo durante las actividades en la fase hecho desencadenante, involucrándolos en la construcción de sus conocimientos, esto con el objetivo de que los estudiantes tuvieran claridad cuando se enfrentaran a la situación planteada, así se puede observar en el siguiente fragmento de la transcripción.

**Transcripción de la Implementación de la unidad didáctica - sesión - 2**

Profesora: Bueno. El Comité organizador del picnic les manda este comunicado donde están las indicaciones de la actividad que van a realizar.

---Esta actividad la vamos a realizar en un espacio de media hora. Deben leer el comunicado. Leer las instrucciones para que puedan trabajar en ese tiempo. (Se les entrega el comunicado)

--- El informe final para el comité debe contener las porciones (fracciones) de cada alimento a consumir por persona y la cantidad de calorías que contiene, de tal manera que cumplan con las calorías requeridas. (Rivas, 2017, p.13)

Figura 9. Segmento de la implementación de la unidad didáctica - sesión 2.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica.

Brindar instrucciones claras sobre los procesos a realizar desde una situación real de aprendizaje y un contexto cercano a ellos como lo era el picnic institucional, es una demostración de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la investigadora, así, “elegir el menú para el desayuno” siguiendo unas instrucciones, como se planeó desde la unidad didáctica, permitió no solo involucrar a los estudiantes si no también sacarlos de la rutina escolar. Esto contribuyó a que los conceptos matemáticos fueran más claros durante la demostración en la fase validación, utilizando mejor los tiempos dados, así se puede ver en el siguiente segmento.

### Fragmento de transcripción

#### Fase validación

Profesora: Yo les hago una pregunta a los tres; --- Ahora, si son 30 personas, ¿cuántas porciones de 6 necesito?

Alumno: Profe.... serian...cinco. Cinco veces.

Profesora: Bueno. ¿Alguien quiere hacer alguna pregunta a éste grupo?

--(Un estudiante levanta la mano y formula la pregunta)

Alumno: ¿Por qué hizo la suma de  $6 / 2$ , 5 veces?

Alumno: (Largo, integrante del grupo responde). Porque esto, los cinco medios, se suma cinco veces.

Profesora: (La profesora le repite la pregunta del niño). --(El estudiante piensa)

--Alumno: Profe, porque 6 por 5 es 30. Entonces para ahorrarnos tiempo hicimos la primera suma entonces nos dio  $6 / 2$ , y como son 30, entonces sumamos ese resultado 5 veces. (Rivas, 2017, p. 5)

Figura 10. Segmento de la transcripción de la unidad didáctica - sesión 2.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica.

El diseño de la unidad didáctica pensado desde la orientación explícita de la actividad, permite que el docente oriente la actividad a partir del “monitoreo permanente a través de preguntas” (González-Weil *et al.*, 2012, p. 89), y en el fragmento anterior se puede observar que la docente no solo involucró a los estudiantes en la solución de la situación planteada desde sus grupos, sino también en los proceso que sus compañeros realizaban, formulando preguntas a los expositores mientras éstos durante la fase validación (Bustos, 2011), explicaban y demostraban las pruebas de los procesos realizados, como lo propone la metodología de la indagación, buscando que éstos argumentaran sus explicaciones.

Situaciones que no ocurrieron en las clases de la visión retrospectiva ya que carecían de estrategias de indagación, que encaminaran a estructurar en los estudiantes un pensamiento

matemático que permitiera la apropiación en el tema de las fracciones y llegar a la aplicación desde contextos reales, como lo muestra la figura 12.

Durante la clase la docente dio las instrucciones, acercando a los estudiantes al concepto que se estaba abordando, pero no de manera comprensiva, su único medio de enseñanza eran los contenidos del texto guía, esto se puede ver en el siguiente fragmento de la figura 12.


<p><b>visión retrospectiva- 6°C</b></p> <p>Profesor. [Se escribe en el tablero el título Fracción de un número]. El cual copian los niños también en sus cuadernos. [Se les dicta del texto, todo lo referente a fracción de un número, incluyendo la explicación del procedimiento para hallarla].</p> <p>Profesor. Se dicta un ejemplo, también del texto, para hallarle la fracción a un número.</p>	<p>Profesor. Resuelvan el ejercicio en sus cuadernos individualmente. (Rivas, 2017, p. 5)</p> 
---	--

Figura 11. Visión retrospectiva- Sexto C.

Fuente: Creación propia utilizando la visión retrospectiva.

El fragmento descrito, muestra que el objetivo de la docente era lograr que los estudiantes mecanizaran tanto el concepto como la explicación del proceso a seguir, para continuar con los ejercicios que fácilmente olvidaban, no permitiéndoles mostrar sus potencialidades, así, lo revela también la actitud pasiva y receptiva de los estudiantes a través de la imagen. La docente empleaba la metodología tradicional, ya que su rol principal era el de transmisora de conocimientos, de contenidos y de la práctica, esto impidió que se pudiera involucrar a los estudiantes en el proceso activamente.



Evolucionar en la práctica docente y apropiarse de la metodología de la indagación, dándole dinamismo a las clases para que los estudiantes exploraran cooperativamente desde la orientación explícita de la actividad, fue un desafío para la docente investigadora, ya que esto implicaba permitirles indagar, proponer, crear y compartir sus procesos y creaciones cooperativamente, y si bien se ha dado un avance desde la visión retrospectiva hasta el momento, aún se requiere de tiempo para lograrlo. Así lo demuestran los hallazgos representados con 0% entre los ítems (1C-8 y EX-7) que muestra la Tabla 6.

Estos resultados dejan ver que no hubo coocurrencia simultánea entre estos ítems, por lo tanto, no se dio la exploración cooperativa en las sesiones de los grupos de trabajo durante la fase exploración, que pudieran aprender los unos de los otros, de allí, la necesidad de planear nuevas actividades donde la docente se apropiara de esta estrategia para facilitar y regular el aprendizaje de los estudiantes.

#### **4.1.4 Subcategoría el docente como guía.**

Otra subcategoría que demarca la *secuencia didáctica* la constituyó “el docente como guía”, referida al rol que desempeña el docente.

Sus acciones se traducen a exponer y explicar contenidos, en un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje, formular preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad, así como servir de guía durante el desarrollo de la actividad por parte del alumno (González, Weil, *et al.*, 2009, p. 92).

La siguiente Tabla muestra las coocurrencias más relevantes al implementar la unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, esto permite poder analizar las

características de la docente al apropiarse de dicha metodología, a través de las fases de la indagación práctica HD-Hecho desencadenante, EX-Exploración, INT-Integración y RES-Resolución.

Tabla 7

*Categoría Secuencia didáctica - sub categoría el docente como guía.*

SECUENCIA DIDÁCTICA			
El docente como guía			
Código			
Indagación Práctica		1D- 9	1D-10
Código	Ítems	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.
HD- 1	Planeación de clase abierta y participativa.	4%	0%
HD- 2	Exploración de conocimiento previo.	6%	2%
HD- 3	Planteamiento del problema contextualizado.	1%	0%
HD- 4	Involucrar al estudiante.	3%	1%
EX- 5	Construcción de significados.	7%	4%
EX- 6	Búsqueda de hipótesis.	4%	3%
EX- 7	Sesión de grupo para exploración cooperativa.	0%	<b>0%</b>
EX- 8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	11%	4%
EX- 9	Búsqueda y elección de información relevante.	4%	1%
IN- 10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	0,9%	14%
IN- 11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	0,3%	<b>17%</b>
RE- 12	Resolución del problema y	4%	2%

evaluación de la solución propuesta.		
RE- 13	Confirmación y análisis de la explicación.	7% 14%

Fuente: Creación propia utilizando Atlas.Ti, (2017).

De los hallazgos encontrados en la Tabla 7, se observó que la docente en su rol de guía durante el proceso de enseñanza aprendizaje promovía preguntas que conducían a la socialización de resultados mediante la sistematización progresiva de las ideas: integrar información intercambiar opiniones, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas, es decir construía sobre todas las ideas y opiniones de los estudiantes, durante la fase integración. Así lo muestran la coocurrencia simultánea del 17%, entre los ítems (1D-10 y IN-11) beneficiados con 60 y 86 registros respectivamente.

El siguiente fragmento de la implementación es una muestra de cómo la docente a partir de la participación e ideas expresadas por todos formulaba nuevas preguntas. Esto con el objetivo de conocer el nivel de comprensión, detectar los posibles errores de concepto que tuvieran los estudiantes, de manera que le dieran solución a la situación planteada, esto permita también que las ideas o conceptos que tuvieran los estudiantes más avanzados sirvieran de guía para los otros, (bien fuera recordando las propias ideas o creando nuevas). Es decir, se hacía una sistematización de todas las ideas.

### **Transcripción de la Implementación de la unidad didáctica sesión 3**

Alumnos: Cuatro cuartos. Cuatro cuartos. Tres cuartos. Tres cuartos. Seis sextos. Seis sextos. Profe, esta buena la segunda. Seis octavos. Seis octavos. Ocho octavos. La segunda, la segunda.

Profesora: ¿Agudelo, García qué dicen?;

Alumnos: Tres cuartos, tres cuartos.

Profesora: Ahora, ustedes me están diciendo que tres cuartos; pero yo quiero ver esa

representación, si realmente esa adición queda esos tres cuartos. Tomamos el material. (Rivas, 2017, p. 2)

Figura 12. Segmento de la implementación de la unidad didáctica - Sesión 3.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica.

Fue evidente a través de los hallazgos, que no todos los estudiantes llegaron a la demostración de la adición planteada, lo cual fue preocupante frente a la importancia de la estrategia, puesto que mediante esta actividad se buscaba que los estudiantes demostraran la adición y sustracción de fracciones heterogéneas, a partir de los saberes adquiridos en las sesiones anteriores. Y, al no lograrlo durante la fase acción, significó para la docente evaluar y reorientar la actividad durante la fase comunicación, en función de las necesidades observadas.

Y apropiando la metodología de la indagación la docente en su rol de guía estructuró y guio la socialización de resultados, haciéndole seguimiento a sus producciones, facilitando los materiales didácticos adecuados y formulando preguntas orientadoras para que los estudiantes hicieran sus declaraciones para demostrar la validez de sus procesos como lo muestra el siguiente ejemplo: “Profesora: muéstrenos allá la suma, usted me está diciendo el resultado en números enteros. Ahora muéstremelo en fracciones, cómo sumó esas fracciones para que le diera ese 15” (Rivas, 2017, p.27). Por consiguiente, el docente como agente especializado dentro del proceso de enseñanza debe ser cuidadoso con la manera como orienta dicho proceso, que su rol como acompañante sea en un esquema no dando, sino facilitando, así lo muestran las siguientes imágenes.



Ilustración 2. Los estudiantes socializan el proceso de la adición, realizado en los grupos mediante la presentación del menú elegido.

Fuente: Creación propia utilizando la implementación de la unidad didáctica.

La imagen anterior refleja la espontaneidad con que los niños socializaron paulatinamente el proceso de la estructura aditiva con los fraccionarios, al hacer un pedido de alimentos para preparar unos desayunos para la actividad del picnic, acercándose a un aprendizaje autónomo producto de las ideas expuestas por todos y del trabajo realizado desde las sesiones de clase anteriores y con el acompañamiento de la docente, esto debido a que “el niño es un sujeto que construye con otros y gracias a otros” (Bustos, 2011, p. 90).

Contrario a las características observadas en el análisis de la visión retrospectiva, la docente no planeó ni desarrolló estrategias que le dieran oportunidad a los estudiantes de acercarse a un aprendizaje autónomo desde la formulación de preguntas intencionadas y el trabajo en equipo, puesto que no cumplía con su rol de guía, sino de informante de un monólogo estructurado desde el texto guía, quitándoles la oportunidad a los estudiantes de disfrutar los momentos de integración, creación y socialización de sus procesos. Como lo muestra el siguiente segmento:

#### **Transcripción de la visión retrospectiva- 6ºD**

Profesora. Hagamos las parejas normales, pegamos la silla con el compañero del lado y cada uno trabaja con el que quiera, independiente de que si ha entendido o no tal tema ---- Escuchen voy a explicar; colocan actividad y la fecha de hoy.

Profesora. Yo voy a colocar ejercicios de los temas que ustedes vieron, ustedes van a resolver los que entiendan. Y luego van a explicarme como lo resolvieron, listo. [Se

escriben los ejercicios en el tablero sacados del libro].

Profesora. Ojalá lo hagan sin ver el cuaderno, para que puedan colocar realmente lo que entiendan y volver a explicar, sobre lo que no entendieron. (Rivas, 2017, p.6)

Figura 13. Segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.

Fuente: Creación propia utilizando la visión retrospectiva.

Por consiguiente, llevar las fracciones al aula de clase para solucionar la estructura aditiva en los fraccionarios con los estudiantes de grado sexto, y que éstas formaran parte de sus conversaciones dentro y fuera del aula, implicó a la docente, usar como herramienta fundamental un lenguaje matemático contextualizado como lo proponen Freudenthal (1986. Citado en Castro, 2015) y Kieren (1993. Citado en Castro, 2015), generar ambientes de diálogo y de exploración, donde los estudiantes se convirtieran en interlocutores del lenguaje matemático relacionándolo con situaciones específicas de su vida, como sucedió con la organización del picnic institucional, pues ésta era una actividad de todos y para todos.

El análisis de la Tabla 7, muestra también que las preguntas formuladas para conducir a la socialización de resultados, no fueron orientadas para que durante las sesiones de grupos de trabajo se hiciera una indagación rigurosa y cooperativa para llegar a la solución de la situación planteada durante la fase exploración, las preguntas fueron orientadas hacia la demostración, así lo muestran los ítems (1D -10 y EX- 7), representados con 0%, haciendo ver que no hubo ocurrencia simultánea entre ellos.

#### **4.2. Categoría competencia científica.**

Otra categoría que permitió el análisis de la práctica docente fue la *competencia científica*, la cual está relacionada con la pregunta ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?, es “entendida como un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes

científicas- permite una mejor comprensión del medio y el poder participar de manera fundamentada en la sociedad” (Macedo y Katzkowicz. Citados por González, 2012, p. 86). Se reflejaba cuando la docente respondía con coherencia a las inquietudes de los estudiantes o posibilitaba diferentes tipos de comunicación en las actividades de clase. Y a la forma como enseña.

En análisis en la categoría “competencia científica”, se realizó desde las subcategorías: Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, (enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa), y Enseñanza de las competencias disciplinares (centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.).

#### **4.2.1 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.**

La promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, busca la construcción compartida y progresiva de significados, mediante las diversas formas que profesor y estudiantes presentan, representan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad (Bustos, 2011, p. 29). Aspectos que se analizarán a través de los hallazgos registrados en la siguiente Tabla ,8 y que muestran la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la investigadora durante, la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 8.

*Competencia científica - sub categoría promoción de conocimientos capacidades y actitudes.*

COMPETENCIA CIENTÍFICA								
Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.								
(Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)								
Indagación práctica								
2A -	2A -	2A -	2A -	2A -	2A -	2A -	2A -	2 A -
11	12	13	14	15	16	17	18	19
Código								

HD -1	Planeación de clase abierta y participativa.	2%	1%	1%	6%	2%	<b>0%</b>	1%	0%	0%
HD -2	Exploración de conocimiento previo.	5%	1%	2%	6%	12%	2%	0%	1%	4%
HD -3	Planteamiento del problema contextualizado.	4%	1%	0%	2%	2%	1%	6%	1%	3%
HD -4	Involucrar al estudiante.	3%	1%	2%	1%	1%	2%	1%	2%	1%
EX -5	Construcción de significados.	11%	2%	1%	16%	3%	7%	1%	8%	12%
EX -6	Búsqueda de hipótesis.	7%	0%	1%	3%	4%	8%	0%	4%	1%
EX -7	Sesión de grupo para exploración cooperativa.	6%	0%	0%	1%	3%	2%	0%	3%	4%
EX -8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	0%	0%	4%	22%	3%	2%	2%	8%	1%
EX -9	Búsqueda y elección de información relevante.	1%	1%	5%	16%	5%	<b>25%</b>	2%	4%	0%
IN -10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	2%	3%	1%	5%	2%	7%	12%	12%	3%
IN -11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	0%	0%	7%	1%	5%	2%	7%	6%	3%
RE -12	Resolución del problema y evaluación de la solución propuesta.	0%	0%	3%	19%	2%	13%	1%	2%	2%
RE- 13	Confirmación y análisis de la explicación.	0%	0%	3%	3%	1%	5%	4%	8%	5%

Fuente: Elaboración propia, (2017).

A continuación, se presenta la tabla de equivalencias y la codificación llevada a cabo en el presente apartado.

Tabla 9.  
*Equivalencias de la codificación.*

Indicador	Código
El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A -11
La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	2A - 12



El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A - 13
El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A -14
El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A- 15
El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A - 16
El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A- 17
El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A - 18
El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2 A-19
Fuente: Elaboración propia, (2017).	

Tomando como referente los datos con la mayor y menor coocurrencia simultánea de la Tabla 8, sin restar importancia a ninguno de los datos expresados, se encontró que los ítems con más altos índices de coocurrencia simultánea fueron (2A- 16 y EX -9), con 171 y 170 registros respectivamente, representados con 25 %, de los cuales se pudo analizar que las intervenciones de la docente se direccionaban a formular preguntas orientadoras que inducían a los estudiantes a la argumentación y la reflexión en búsqueda y elección de información relevante. Como se muestra en el siguiente ejemplo: “Profesora: miren... ustedes me están diciendo que tres cuartos, pero yo quiero ver esa representación, si realmente esa adición queda esos tres cuartos” (Rivas, 2017, L.3:128)

Como pudo verse, El objetivo de la docente era que los estudiantes en sus grupos representaran y demostraran de diversas formas el proceso de la adición de fracciones heterogéneas, como muestra de una construcción progresiva, que surgió de la comprensión y apropiación del tema. Y qué mejor manera de hacerlo, que utilizando materiales didácticos; los

cuales les servían de motivación y de facilitadores de la comunicación. Reafirmando una vez más, las ventajas de utilizar para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios materiales didácticos y el trabajo cooperativo, puesto que “para aprender el alumno debe generar ideas, y para ello se requiere actuar” (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina, 2011, p. 37), como se observa a continuación:

**Transcripción de la Implementación de la unidad didáctica sesión 3**

Alumno: Profe, ya terminé.

Profesora: Cuéntenos a ver. ¿Por qué cree que esa adición da ese resultado?

Alumno: Porque.... eee.... como usted nos explicó; primero cogemos las dos fracciones y las sumamos.

(El estudiante no muestra la gráfica de cada fracción a adicionar para ver el procedimiento, solo tiene el resultado)

Profesora: Pero en esta gráfica usted me debe mostrar las dos fracciones.

Alumno: Profe nosotros las adicionamos

Profesora: Espere un momento Joel. --Oigan, (dirigiéndose a todo el grupo), La demostración que van a hacer acá, debe tener primero una fracción; segundo la otra fracción y ahora si, representar la adición. No es solamente el resultado.

Alumno: Haaa... nosotros solo representamos el resultado

--(Los estudiantes continúan trabajando en la representación). (Rivas, 2017, p.5)

Figura 14. Segmento de la implementación sesión 2.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica, 2017.

El objetivo de las preguntas formuladas por la docente, era que los estudiantes en sus grupos representaran y demostraran de diversas formas el proceso de la adición de fracciones heterogéneas, como ejemplo de la comprensión del tema para llegar a la solución de la situación planteada, puesto que “para aprender el alumno debe generar ideas, y para ello se requiere actuar” (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina, 2011, p. 37). Y qué mejor manera de

hacerlo, que utilizando materiales didácticos; los cuales les servían facilitadores de la comunicación.

Ahora bien, a pesar de las estrategias aplicadas para representar de diferentes maneras el proceso, no todos los grupos de trabajo lo lograron con la misma facilidad, como es el caso del grupo en el que un estudiante, después de probar con sus compañeros de grupo diferentes estrategias para representar el proceso y no lograrlo manifiesta su dificultad durante la fase comunicación (Brousseau, 2007 “Alumno: profe, no sabemos cómo representarlo, ¿nos puede explicar? ..., ¿nos pue dar una ayudita?” (Rivas, 2017, p. 14). Ante situaciones como estas que surgen durante el desarrollo de la clase, la docente flexibilizó la estrategia, posibilitando la generación de nuevos razonamientos (analizar, argumentar y modelar) desde la retroalimentación, mediante un ejemplo:

#### **Transcripción de la Implementación de la unidad didáctica sesión**

Profesora: Voy a hacer una explicación para todos. Me está pidiendo Patiño una ayudita. Esa ayudita que ustedes dicen, para eso tienen todo el material concreto, solamente les voy a recordar: por ejemplo, aquí tengo dos manzanas. Una que dividí en dos y otra que dividí en cuatro.

-- De una primera manzana me comí la mitad y de la otra manzana... (Se muestran las mitades y se pegan en el tablero); luego tomo otra manzana; (se toma otra torta entera y se pega en el tablero). Tomo otra manzana y la divido en cuatro; dame los cuartos. Venga ayúdeme Largo, a pegar acá. (Con ayuda del estudiante se pegan los cuartos en el tablero)

--Y de la segunda me voy a comer un cuarto. (Se pegan los cuartos al otro lado del tablero).

-- ¿Qué cantidad de manzana me he comido?

Alumno: Tres cuartos

Profesora: Vamos a demostrarlo con los números. A ver, ¿quién me hace acá la adición?

Alumno: Yo, (levanta la mano un estudiante) (Rivas, 2017, p. 16).

Figura 15. Segmento de la implementación de la unidad didáctica. Sesión- 3.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica, 2017.

Con la intervención que hace la docente para dar respuesta a la “explicación y ayudita” que pide el estudiante, incursiona en el escenario de la retroalimentación del profesor a los alumnos, en la que éste, “les ofrece la información que les ayuda a tomar los próximos pasos para mejorar su comprensión o habilidades” (Harlen, 2013, p. 21) maximizando su aprendizaje. Esta retroalimentación se hizo con la participación de todos como se observó en el fragmento anterior. “Dado que, en la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes, se busca una construcción compartida y progresiva de significados” (Bustos, 2011, p. 29). Donde la pregunta ocupa gran parte de la conversación entre estudiantes y docente, como en este caso, donde el estudiante busca apoyo en la profesora. Así se logró avanzar en el proceso que permitió durante la fase validación demostrar y comprender que “la adición y sustracción de dos fracciones (números racionales) se reduce a juntar o separar porciones del mismo todo” (Segovia y Rico, 2011, p. 209). Como lo muestran las siguientes imágenes:



Ilustración 3. Los estudiantes en sus grupos prueban diferentes maneras de demostrar el proceso de las situaciones aditivas, utilizando materiales didácticos, y luego socializan su trabajo ante el grupo.

Fuente: Creación propia utilizando la implementación de la unidad didáctica, 2017.

Estas imágenes muestran también cómo los estudiantes, explican y demuestran frente al grupo las pruebas que subyacen en los procesos realizados, mientras respondían a las preguntas que realizaba la profesora, ayudando a la señora de la tienda a hacer el pedido de alimentos expresado en fracciones, para el día del picnic, como se planeó desde la situación problema. Demostrando apropiación del saber enseñado. En consecuencia, el salón de clases fue convertido en un escenario de desarrollo de competencias científicas, donde los estudiantes fueron los protagonistas. Escenario que se disfrutaron, mientras articulaban los conocimientos matemáticos con sus desempeños cotidianos.

Estos hallazgos iban en contraposición con lo sucedido durante las clases de la visión retrospectiva. Porque en ellas no se brindaba espacio ni oportunidad para la comprensión y análisis de los contenidos, puesto que el objetivo no era comprender ni demostrar. Como lo muestra el siguiente aparte de la visión retrospectiva:

**Transcripción de la visión retrospectiva 6°- D**

Profesora. Bueno... entonces miren. Abajo de los ejercicios... colocamos: Título: Términos de la radicación. ¿Listo? y colocamos uno de estos ejemplos cualquiera.

Profesora. Este número pequeño que se escribe aquí adentro se llama índice, le colocamos el nombre; ¿este número más grande se llama radicando o cantidad sub radical... y el resultado se llama? Raíz. ¿Y a este singo que nos representa la raíz? (No hay respuesta). El nuevo signo, también tiene su nombre y es signo radical.  $\sqrt{\quad}$ . A medida que se va explicando, se van escribiendo los nombres de los términos en el tablero].

Profesora. ¿Cómo se llama el número pequeñito?, el más grande?

Estudiante. Índice, radicando o cantidad sub radical. (Rivas, 2017, p.10)

Figura 16. Segmento de la transcripción de la Visión retrospectiva.

Fuente: Creación propia utilizando la visión retrospectiva, 2017.

El segmento anterior muestra, que el que hacer de la docente era exponer el tema y luego verificar si los estudiantes habían transcrito correctamente y memorizado el paso a paso de las

“explicaciones” que luego debían aplicar en los ejercicios del texto guía. Pasos que en ocasiones no lograban demostrar pues fácilmente se les olvidaba. Se necesitaban situaciones reales que les permitiera elaborar y reelaborar las representaciones sobre el contenido desarrollado, con materiales didácticos que apoyaran los procesos, para lograr la construcción progresiva de sus conocimientos (Bustos, 2011). Aspectos que no mostraban la apropiación de un pensamiento científico en los estudiantes ni las competencias científicas del docente.

La Tabla 8, muestra también que los ítems (2A- 16 y HD -1) representados con 0%, dejan ver que la solicitud de la explicación sobre los procesos realizados para llegar a la solución, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes que fortalecieran la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes durante el proceso de enseñanza, requieren que desde la planeación de la unidad didáctica, se tengan en cuenta nuevas actividades que muestren la participación abierta y activa de los estudiantes durante la fase hecho desencadenante, ya que no se encontró coocurrencia simultánea entre ellos.

#### **4.2.2 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.**

Otro elemento que constituye la *competencia científica*, es la enseñanza de las “competencias disciplinares” la cual está constituida por “un conjunto de habilidades del docente o directivo docente, relacionadas con sus dominios y saberes específicos, que implican el uso y la aplicación del conocimiento en situaciones educativas concretas” (MEN, 2013, p. 22). Habilidades que se analizarán a través de los hallazgos registrados en la Tabla 10, y con los cuales se interpreta la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la investigadora durante la implementación de la unidad didáctica.

En este sentido, se tomaron los datos de la Tabla 10 para analizar la manera como la docente impartía y utilizaba los contenidos conceptuales para la construcción significativa en el marco de

la estructura aditiva en los fraccionarios, encontrando así, que los ítems (2B -24 y EX - 8), con 119 con 119 y 185 registros, representan la mayor coocurrencia simultánea con (21%), mostrando que la docente promovía reiterativamente preguntas que conducían a los estudiantes a la socialización de resultados mediante el aporte individual, la confrontación de ideas y la explicación de sus experiencias. Puesto que la pregunta es uno de los aspectos fundamentales en la indagación como estrategia pedagógica (Roca, T. Márquez y Sanmartí, 2013).

Tabla 10

*Categoría Competencia Científica- sub categoría enseñanza de las competencias disciplinares.*

COMPETENCIA CIENTÍFICA					
Enseñanza de las competencias disciplinares.					
(Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)					
Indagación práctica		2B -21	2B -22	2B -23	2B -24
		El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.
Código					
HD -1	Planeación de clase abierta y participativa.	1%	1%	9%	1%
HD -2	Exploración de conocimiento previo.	0%	3%	3%	1%
HD -3	Planteamiento del problema contextualizado.	0%	2%	1%	<b>0%</b>
HD -4	Involucrar al	4%	2%	13%	2%

	estudiante.				
EX -5	Construcción de significados	4%	1%	3%	6%
EX -6	Búsqueda de hipótesis.	4%	0%	2%	3%
EX -7	Sesión de grupo para exploración cooperativa	7%	0%	0%	1%
EX -8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	1%	3%	13%	<b>21%</b>
EX -9	Búsqueda y elección de información relevante.	1%	2%	1%	19%
IN -10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	2%	3%	9%	9%
IN -11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas	1%	8%	14%	9%
RE -12	Resolución del problema y evaluación de la solución propuesta.	1%	3%	6%	11%
RE- 13	Confirmación y análisis de la	0%	7%	5%	6%



---

explicación

---

Fuente: Creación propia utilizando Atlas.Ti, (2017).

El éxito de la pregunta no radica en la frecuencia con que esta se formule, si no en la forma (Roca, T. Márquez y Sanmartí, 2013). Constituyéndose así en un elemento esencial que incide positivamente en la enseñanza. En consecuencia, para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, la docente utilizó preguntas, desde aquellas que permitían expresar su visión u observación, hasta aquellas que inducían al análisis, reflexión y demostración de los procesos sobre la situación planteada.

De manera que, los estudiantes reconocieron la utilidad de la fracción como medida y de la estructura aditiva de los fraccionarios en su cotidianidad mediante la elaboración del plano para el picnic, al dar ejemplos de repartos equitativos con objetos de uso cotidiano y por medio de representaciones en su entorno, con comentarios como éstos:

- Estudiante - Profe por ejemplo cuando uno va a comprar algo, pero divide el dinero para comprar de diferentes cosas (Rivas, 2017, p.45).
- Estudiante: cuando compramos una gaseosa, la porción cuando uno se la toma (Rivas, 2017, p.45).
- Estudiante: estamos organizando los grupos, desde los más grandes hasta los más pequeños para que se vean uniformes en el picnic escolar (Rivas, 2017, p.20).
- Estudiante - Bueno, organizamos a cada grupo del colegio de la forma más uniforme posible teniendo en cuenta las fracciones, en el lado izquierdo de esta parte principal están todos los 6° y 7° aquí en la parte del medio están los 8° y 9°, aquí abajo los 10° y 11°, aquí en esta zona va a estar el preescolar y acá el comité administrativo el cual puede tener toda la vista del plano de primaria de los décimos octavos y séptimos. (Rivas, 2017, p.30)

Se reconoció también a través del análisis de la visión retrospectiva como antecedente de esta investigación que, aunque frecuentemente las fracciones se utilizan en los diferentes contextos

del entorno, cuando se trabajaba este tema en el aula, en clases anteriores, había generado dificultad, angustia y desinterés, por la manera como se planteaba,

De modo que durante la fase validación Bustos (2011), los estudiantes explicaron el proceso de la adición al hacer la elección del desayuno el día del picnic, expresando en fracciones las porciones de cada alimento que posteriormente adicionaban hasta obtener la cantidad de calorías requeridas para un desayuno, como se planteó en la situación problema. Haciendo sus aportes individuales a partir de su preferencia por ciertos alimentos, como si el picnic se fuera a realizar ese día. Así lo muestra el siguiente ejemplo:

### **Transcripción de la implementación de la unidad didáctica sesión- 3**

Alumno: Profe, vamos a hablar de huevos revueltos.

Profesora: Cuénteme pues. ¿Primera fracción?

Alumno: Un cuarto.

Profesora: Un cuarto. Muéstreme ese un cuarto, (los estudiantes muestran una fracción dividida en cuatro cuartos, representando el cuarto a tomar, con otro color), saquemos ese un cuarto de allí. Listo, saco un cuarto. ¿Y la otra fracción?

Alumno: Dos octavos.

Profesora: Sáqueme esos dos octavos. (Los estudiantes sacan la fracción dos octavos de una unidad dividida en ocho partes y representada con la torta). Listo. ¿Y cuál fue el resultado? ¿Cómo lo hicieron?, ¿primero con los números? Explíquenmela.

--- (Los estudiantes explican el procedimiento, mostrando el proceso en el cuaderno).

Alumno: Colocamos las fracciones. Multiplicamos el ocho con el cuatro. Y el cuatro con el dos --- no audible. Ocho más el ocho, que da dieciséis, sobre treinta y dos, lo simplificamos, la mitad de dieciséis ocho y la mitad de treinta y dos, dieciséis. La mitad de dieciséis, ocho y la mitad de ocho, cuatro

Profesora: ¿O sea que hicieron una qué?

Alumno: Una, una, una simplificación. Y nos dio un medio.

Profesora: (la profesora toma las fracciones que los estudiantes tienen separadas- los dos octavos y el cuarto), ¿un cuarto de acá, mas este cuarto, me forman?

Alumnos: Un medio. (Rivas, 2017, p.25)
--

Figura 17. Segmento de la implementación de la unidad didáctica sesión 3.

Fuente: Creación propia utilizando la unidad didáctica.

Ver a los estudiantes salir “victoriosos” de una situación adidáctica (Brousseau, 2007), en la que realizaban y demostraban el proceso de la adición de fracciones heterogéneas, no significaba solamente el logro del objetivo de una sesión de clase, sino la puesta en escena de un conjunto de habilidades, conocimientos, capacidades y actitudes científicas de la docente, desafiando los mismos métodos y técnicas de enseñanza transmitidas durante generaciones, (Ruíz, Chavarría y Alpízar, 2006). Con lo cual se demostraba que la metodología de la indagación como estrategia de enseñanza, sin duda permitía generar en los estudiantes un conjunto de saberes, capacidades y disposiciones, para enfrentarse a la sociedad, a partir de sus saberes previos. Así, se apropiaron de la actividad y del tema de las fracciones, como si se tratara de una más de las conversaciones de su cotidianidad y se observa en el siguiente segmento:

Alumnos: y nosotros decimos. Ehhh en cuanto va dividido cada parte, cada porción que le toca a cada uno. - ¿Un medio para cada uno? -sí, - ¡Muy poquito!, -Entonces le puede tocar uno entero. -Almojábanas, ¿no le gusta? - Noo...No coloque almojábanas, no me gusta (Rivas, 2017, p.14).

La forma como la docente, orientó las preguntas desde la fase acción, para que los estudiantes demostraran el proceso de las situaciones aditivas con los fraccionarios, representaba un reto tanto para la docente investigadora como para los estudiantes, puesto que implicaba salir de la rutina y la superficialidad con la que se había abordado este tema en ocasiones anteriores. Esta situación llevo a los estudiantes a probar, ensayar, analizar y comprender para demostrar, utilizando materiales didácticos. Así, la socialización de los resultados, produjo un cambio

positivo tanto en los procesos de solución como en la interpretación, como se planeó desde la unidad didáctica.

Unidad didáctica							
<b>Tema:</b> Situaciones aditivas de fracciones heterogéneas							
<b>Fase acción.</b>							
Profesora: Resulta que, en otro sexto, en el que trabajamos también adiciones de fracciones, les pedí que me representaran gráficamente esta adición, un medio más un cuarto ( $1/2 + 1/4$ ). Y ellos me entregaron éstas gráficas, no sé, cual sea el resultado correcto para esa adición.							
Observen y analicen las gráficas, ¿a ver ustedes qué me dicen?							
[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra blanca]	
[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra blanca]	
[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra blanca]	
[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra blanca]	
[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra amarilla]		[Barra blanca]	

(Rivas, 2017, p. 50)

Figura 18. Segmento de la Unidad didáctica.

Fuente: Creación propia utilizando la implementación de la unidad didáctica.

El anterior segmento es una muestra de las preguntas formuladas por la docente para que los estudiantes socializaran y demostraran los procesos. Esto los llevó a hacer sus portes individuales para corroborar y defender sus ideas como ocurrió en este caso: “Alumno-1: Tres cuartos, Profe, esta buena la segunda. Alumno-2: Seis octavos. Alumno1: Olee...el primer resultado es  $6/8$ , pero en la simplificación da  $3/4$ ” (Rivas, 2017, p. 2). Y a la investigadora la llevó a privilegiar una vez más la metodología de indagación como estrategia de enseñanza para las fracciones. Reconociendo que “sin esta reflexión, sus ideas tendían a revertir a su anterior forma de pensar” (Harlen, 2013, p. 46) y de actuar. Reflexión que no surgió durante las clases de la visión retrospectiva, pues no hubo un momento de la clase que llevara ha dicho análisis, la práctica

docente se realizaba desde los aciertos y desaciertos de la investigadora, y las preguntas formuladas durante las actividades, buscando acercar al estudiante al concepto del tema abordado, no favorecían el desarrollo de competencias, como lo muestra el siguiente ejemplo:

**Transcripción de la visión retrospectiva 6° - C**

--[Se les dicta del texto, todo lo referente a fracción de un número, incluyendo la explicación del procedimiento para hallarla].

Se dicta un ejemplo, también del texto, para hallarle la fracción a un número.

Profesora: ¿Si en un grupo de 8 estudiantes, se sabe que las tres cuartas partes aprobaron matemáticas, cuántos estudiantes aprobaron la asignatura?

Profesora: Se repiten los datos del ejercicio haciendo énfasis en el tema, en la pregunta y en la forma de escribir la fracción, recordando que allí tienen copiado el procedimiento para resolverlo.

---Entonces háganlo y me dicen ¿cuántos aprobaron la asignatura? (Rivas, 2017, p. 5)

Figura 19. Segmento de la transcripción Visión retrospectiva.

Fuente: Creación propia utilizando la Visión retrospectiva.

Este ejemplo muestra que el objetivo de la clase, era que los estudiantes mecanizaran el proceso de solución de los ejercicios, para cuando se les solicitara. Sin un proceso consciente que los llevara a desarrollar competencias y a “dar respuesta a las cuestiones personales y sociales que se le planteen” (Segovia y Rico, 2011, p. 39). Contrario a las clases de la implementación de la unidad didáctica, en la que se formulaban preguntas que conducían a los estudiantes a realizar, demostrar los procesos, y socializar los resultados, como características relevantes.

Las siguientes imágenes fueron el reflejo de una clase en la que se inducía, motivaba, orientaba mediante preguntas al desarrollo de competencias matemáticas, desde las enseñanzas de la estructura aditiva en los fraccionarios, producto de la apropiación de la metodología de la indagación, con dispositivos que generaron situaciones de aprendizaje en los estudiantes, e influyeron en la relación que éstos hacían de las fracciones con su cotidianidad.



Ilustración 4. Los estudiantes realizan simbólicamente el proceso de la adición y la docente les solicita a través de preguntas la demostración del proceso.

Fuente: Creación propia utilizando la implementación de la unidad didáctica.

El análisis de los datos deja ver que durante la implementación se encontraron características que mostraron concordancia entre lo planeado vs lo ejecutado, pero también se encontró características que muestran contradicciones, como se observó a través de los ítems que no arrojaron coocurrencia simultánea alguna, entre la práctica docente y la apropiación de la metodología de la indagación representados con 0%, como ocurrió con los ítems (HD- 3 y 2B - 24), representados con 0 % en la Tabla 10, mostrando que mientras se promovía en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas, la docente no utilizó como estrategia de indagación las sesiones de grupo, para que los estudiantes exploraran cooperativamente durante la fase hecho desencadenante. Esto, pese a que las clases fueron planeadas y fundamentada en las fases propuestas en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (2007) y la metodología de la indagación, así se demuestra una vez más que evolucionar a un nuevo concepto de enseñanza como se planeó desde la Unidad Didáctica, significó un reto para la docente investigadora, desafiando los mismos métodos y técnicas de enseñanza transmitidas durante generaciones (Ruíz, Chavarría y Alpízar, 2006).

#### **4.3. Categoría interactividad.**

La última categoría que permitió el análisis de la práctica docente de la investigadora fue la *interactividad*, definida como la articulación e interrelación de las actuaciones del profesor y de

los alumnos en una situación concreta de enseñanza (Bustos, 2011, p. 24). En consecuencia, la observación de la práctica docente desde la categoría “interactividad” se realizó desde las subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente).

#### **4.3.1 Subcategoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.**

El proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes está dado por una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos, diversos ciclos de interacción, lo que se ve posibilitado por la actitud de los estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase (González-Weil, et. al., 2009, p. 89). Relación que se analizó a través de los hallazgos registrados en la siguiente Tabla 11, y que muestran la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la investigadora durante la implementación de la unidad didáctica.

Por consiguiente, los ítems (3A- 27 y EX -5) con 259 y 185 registros respectivamente, representados con una coocurrencia simultánea de 19%, fueron el referente para el análisis de la práctica docente de la investigadora, en esta subcategoría. Mostrando, que durante la implementación de la unidad didáctica se desarrollaron estrategias mediante un proceso activo y sistemático de construcción que favorecía la relación simétrica entre el docente y los estudiantes, a través de diversos ciclos de interacción comprometiendo a los estudiantes con el aprendizaje durante el transcurso de la clase.

Frente a estos hallazgos que mostraron coocurrencia simultánea de 19%, se pudo analizar que las actividades realizadas durante la fase exploración de la indagación práctica, marcaron un doble proceso de construcción compartida de significados con los estudiantes en torno a la enseñanza de la estructura aditiva en los fraccionarios: una construcción llevada a cabo por los estudiantes desde las estrategias planeadas en la unidad didáctica y otra construcción originada por la actividad conjunta con los alumnos.

Tabla 11

*Categoría Interactividad - sub categoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.*

<b>Categoría Interactividad</b>				
<b>Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes</b>				
<b>Indagación práctica</b>				
		3A -25	3A -26	3A -27
		El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.
CODIG	O			
HD -1	Planeación de clase abierta y participativa.	1%	6%	5%
HD -2	Exploración de conocimiento previo.	1%	1%	4%
HD -3	Planteamiento del problema contextualizado.	<b>0%</b>	2%	1%
HD -4	Involucrar al estudiante.	5%	3%	1%
EX -5	Construcción de significados	2%	2%	<b>19%</b>
EX -6	Búsqueda de hipótesis.	1%	2%	3%
EX -7	Sesión de grupo para exploración cooperativa	15%	2%	2%
EX -8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse	3%	3%	2%



	a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.			
EX -9	Búsqueda y elección de información relevante.	1%	5%	9%
IN -10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	1%	3%	17%
IN -11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas	4%	9%	13%
RE -12	Resolución del problema y evaluación de la solución propuesta.	1%	4%	9%
RE- 13	Confirmación y análisis de la explicación	1%	3%	7%

Fuente: Creación propia utilizando Atlas.Ti, (2017).

En consecuencia, las condiciones dadas por la docente permitieron que se diera una construcción conjunta a través del trabajo cooperativo y autónomo, siendo éstos el pilar durante las actividades. Como lo muestra este ejemplo: “Se van a organizar en grupos de tres máximos, para que diseñen en el grupo el plano para el día del picnic” (Rivas, 2017, p. 13). La construcción de significados mediante la interacción entre los estudiantes los acercaba a un aprendizaje autónomo mientras demostraban y compartían sus saberes, y por lo tanto aprender los unos de los otros, así se planeó desde la unidad didáctica:

Para la conformación de los grupos se tendrá en cuenta la participación y argumentación de los participantes en la fase acción, de tal manera que en cada grupo vaya un estudiante que pueda servir de líder y brindar colaboración a los demás (Rivas, 2017, p. 13). Como lo muestra el siguiente ejemplo de la implementación:

Alumno 1: Profe, profe, puede venir un momentico

--- (El profesor se acerca al grupo)

Alumno 1: Profe, es que yo no entendí bien, entonces para que me explique por favor.

Alumno 2: Profe, no... yo sí entendí.

Alumno 2: Ayúdeme a sacar la mitad (Rivas, 2017, p.48)

La formulación de preguntas en un ambiente de diálogo fue una de las estrategias que apropió la docente durante la fase exploración, siendo la pregunta fundamental para la construcción de significados, como lo muestra el siguiente ejemplo: “¿Cómo podrían ustedes ayudar a la señora de la tienda a hacer el pedido para preparar los desayunos para la actividad del picnic?” (Rivas, 2017, p. 54). Tanto el segmento de la unidad didáctica como el de la implementación, muestran que la docente apropió la metodología de la indagación para que los estudiantes compartieran mientras buscaban la solución de la estructura aditiva en los fraccionarios, como se observa en las siguientes imágenes:



Ilustración 5. Los estudiantes prueban en sus grupos, las diferentes maneras para representar la estructura aditiva con los fraccionarios.

Fuente: Creación propia utilizando la implementación de la unidad didáctica.

Desde estas imágenes se pudo analizar que la enseñanza es una actividad social de colaboración y comunicación, en donde la docente posibilitó la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes a través de la resolución de un problema y el trabajo en equipo para la enseñanza de la estructura aditiva en los fraccionarios. Y los conocimientos fueron surgiendo mediante la observación, el ensayo y error y el razonamiento como lo propone la

indagación, de manera que, fue grato ver cómo los estudiantes se empoderaron de la situación, asumiendo con altura el traspaso de autonomía que la docente delegó a los líderes de cada grupo (González-Weil, *et. al.*, 2012).

A diferencia de lo ocurrido durante la visión retrospectiva, las clases carecían de una relación simétrica entre el docente y los estudiantes, a través de diversos ciclos de interacción, y aunque se formulaban preguntas para evaluar los procedimientos, no se reflejaba el interés por propiciar ambientes de colaboración y comunicación entre los estudiantes para la construcción de sus conocimientos. Y así lo demuestra el siguiente segmento de la visión retrospectiva:

- profesora. Aprendieron a sacar raíz cuadrada a números grandes, raíces inexactas.
- Estudiante. ¿Y para saber cuál es exacta y cual es inexacta?
- Profesora. Son raíces inexactas porque queda residuo. [Mostrándolo en el resultado del ejercicio].
- Profesora. Entonces nosotros vamos a sacar raíces exactas, a aprender a sacar raíces exactas, entonces a vamos a trabajar: copiamos, les voy explicando y vamos trabajando, ¿Listo? (Rivas, 2017, p. 2).

Este ejemplo, va en contraposición con el planteamiento de Díaz (citado por Ibáñez, 2007), quien considera que “aprender no es un proceso de transmisión-recepción, sino de construcción mediada de significados” (p. 443).

De igual manera de la Tabla 11, se analizaron los ítems (3A -25 y HD-3) quienes no presentaron coocurrencia simultánea alguna representados con 0%, demostrando que, aunque la situación propuesta era contextualizada, ésta no fue tenido en cuenta para favorecer el trabajo colaborativo a través de todas las actividades propuestas en el aula durante la fase hecho desencadenante, esto significa que faltó total apropiación de la metodología de la indagación durante todas las sesiones de clase.

#### **4.3.2. Subcategoría andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente).**

El andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes,

Se refiere a la asistencia que el docente o los pares más capacitados brindan a los estudiantes y que sirven como estructura de apoyo o guía para ejecutar tareas que normalmente no podrían realizar por sí mismos, dado su estado actual de conocimiento. De esta manera los estudiantes, sobre la base de sus conocimientos previos y apoyados en la guía o ayuda aportada, son capaces de progresar paulatinamente hacia sucesivas zonas de desarrollo próximo (Delmastro, 2008, p. 200).

El andamiaje orquestado por la investigadora durante las sesiones de clase, se analizará a través de los hallazgos registrados en la siguiente Tabla 12, representados con una coocurrencia simultánea del 18%. Con los cuales se interpreta la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente de la investigadora.

Los referentes para este análisis fueron los ítems (3B- 28 y RE- 12), con 71y 147, registros respectivamente. Encontrando, que, durante implementación de la unidad didáctica, se desarrollaron actividades que permitieron integrar los saberes previos de los estudiantes con el nuevo aprendizaje, mientras solucionaban el problema planteado y evaluaban los procesos realizados; con el apoyo permanente de la profesora.

Tabla 12

*Interactividad - sub categoría Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.*

CATEGORÍA INTERACTIVIDAD			
<b>Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)</b>			
<b>Indagación práctica</b>			
	3B -28	3B -29	3B -30

		El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.
Código				
HD -1	Planeación de clase abierta y participativa.	6%	1%	0%
HD -2	Exploración de conocimiento previo.	4%	0%	1%
HD -3	Planteamiento del problema contextualizado.	1%	5%	1%
HD -4	Involucrar al estudiante.	8%	2%	1%
EX -5	Construcción de significados	16%	3%	2%
EX -6	Búsqueda de hipótesis.	0%	0%	0%
EX -7	Sesión de grupo para exploración cooperativa	<b>0%</b>	3	1
EX -8	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.	9%	1%	1%
EX -9	Búsqueda y elección de información relevante.	7%	2%	1%
IN -10	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado.	7%	3%	2%
IN -11	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas	11%	2%	2%
RE -12	Resolución del problema y evaluación de la solución propuesta.	<b>18%</b>	0%	2%
RE- 13	Confirmación y análisis de la explicación	3%	0%	5%

Fuente: Creación propia utilizando Atlas.Ti, (2017).

En este sentido, se pudo analizar, que estrategias como el diálogo alternado con preguntas, el monitoreo intencionado y sistemático, el trabajo colaborativo que integraban los saberes previos con el nuevo aprendizaje, mientras se llegaba a la solución y evaluación de la estructura aditiva en los fraccionarios, fueron planeadas desde la unidad didáctica y desarrolladas durante la implementación.

De igual manera, se analizaron los ítems que representados con 0%, demostraron que no hubo coocurrencia simultánea entre ellos, puesto que no se desarrollaron actividades en las que se integraran los saberes previos con el nuevo aprendizaje mediante la búsqueda de hipótesis durante la fase exploración, así lo hicieron ver los ítems (3B- 28 y EX -7).

Por consiguiente, el siguiente aparte es una muestra de cómo la docente involucró a los estudiantes en el desarrollo de las actividades, buscando conocer la comprensión y asimilación de los temas anteriores, a la vez que se integraban y articulaban con el nuevo aprendizaje.

<b>Unidad Didáctica</b>	
<b>Descripción y desarrollo de las actividades</b>	
<b>Fase acción</b>	
Para indagar los saberes previos se iniciará con la revisión de la tarea de la clase anterior donde cada estudiante mostrará y explicará ante todo el grupo el trabajo realizado	
---Luego se les presentará una situación: (situación adidáctica)	
---Se tomarán las opiniones una a una y sin confirmar ni objetar ninguna se les pedirá representarlas con la torta fraccionaria y otros materiales didácticos, para que con sus pares encuentren la solución. (Rivas, 2017, p. 49)	

Figura 20. Segmento de la Unidad didáctica Sesión 2.

Fuente: creación propia utilizando la Unidad didáctica

La interacción con los contenidos, con el docente y con el resto de participantes, es relevante en el proceso de construcción de conocimientos (Bustos, 2011), de allí que iniciar cada sesión con la revisión de la tarea de la clase anterior, fue una manera de inducir a los estudiantes a

interactuar tanto con los otros como con el contenido, se inducían también a analizar, reflexionar y corregir sus errores de manera consciente, es decir, a conducirlos paulatinamente “hacia sucesivas zonas de desarrollo próximo (Delmastro, 2008, p.200). Puesto que la asimilación y apropiación del proceso de la estructura aditiva en los fraccionarios requería de una construcción sucesiva y conjunta, con mayor ayuda inicialmente y, a medida que los estudiantes iban demostrando mayor destreza, se les iban quitando las ayudas (Amador, et al., 2011). Como se observa a través de las siguientes imágenes:



Ilustración 6. Los estudiantes demuestran y demuestran la apropiación y comprensión del tema.

Fuente: Creación propia utilizando la Implementación de la unidad didáctica.

A través de estas imágenes se observa cómo los estudiantes demostraron comprensión y apropiación del tema, pues la clase estuvo apoyada por mediadores como, fotocopias, gráficas en el tablero, materiales didácticos y un lenguaje cotidiano como lo proponen Freudenthal (1986. Citado en Castro, 2015) y Kieren (1993. Citado en Castro, 2015).

Permeados por estrategias de indagación como el uso de preguntas, el trabajo individual y colectivo en un ambiente de diálogo, es decir, hubo una estructura de apoyo, guía o andamiaje para que los estudiantes llegaran a resolver las situaciones en las que se involucraba la estructura aditiva de los fraccionarios planteadas durante todas las sesiones de la implementación de la

unidad didáctica. El andamiaje constituye una estructura provisional, la cual es retirada una vez que el estudiante sea capaz de desempeñarse de manera independiente (Bustos, 2011).

Estrategias que no se aplicaron durante la visión retrospectiva, las actividades no posibilitaban al estudiante demostrar la comprensión de los procesos, su aplicabilidad fuera del contexto escolar, ni tener confianza en sí mismos para reconstruir su propio saber, constituyendo la clase en un escenario cargado de transmisión de información como se ha descrito en párrafos anteriores, y así lo muestra el siguiente segmento:

**Transcripción de la visión retrospectiva 6°- C**

--Profesor. Vamos para la potenciación. [Escribiendo en el tablero, el mismo ejemplo de radicación, pero en forma de potencia], si yo tengo acá... [Mostrando un ejemplo de potencia], este es el exponente. ¿Pero acá en radicación como se llama?

--Estudiante. Radicación... eee....

--Profesor. Miren pues el cuaderno, mire el cuaderno! ¿Cómo se llama?, miren el cuaderno, allí donde vieron los términos.

--Estudiante... no lo tenemos... si lo tenemos... no lo tenemos... (se revisaron los cuadernos y no los tienen).Rivas, 2017, p.2)

Figura 21. Visión retrospectiva - Sexto C

Fuente: creación propia utilizando la Visión retrospectiva.

Este segmento es una muestra de la falta de interiorización y comprensión con que se les transmitían los saberes a los estudiantes, estas clases se caracterizaban por la poca participación, la ausencia de materiales didácticos, pocos espacios de interacción y de intercambios comunicativos de significados y sentidos. En esta clase se observa cómo la docente induce a los estudiantes a traer a la mente términos y algoritmos mecanizados con anterioridad, e incluso a leerlos del cuaderno debido al olvido, como lo muestra el siguiente ejemplo:

“Profesora: ¿Pero acá en radicación como se llama? --Estudiante: Radicación... eee....--

Profesora: ¡Miren pues el cuaderno, mire el cuaderno! ¿Cómo se llama?, miren el cuaderno, allí



donde vieron los términos” (Rivas, 2017, p.2). Situación que se presentaba, sin que el estudiante comprendiera el por qué y en qué situaciones reales les serían útiles dichos saberes, es decir se reitera una vez más, sobre la enseñanza mecanicista y tradicional de la que se ha venido haciendo referencia a lo largo de este análisis.

Rasgos contrarios, a los encontrados durante el análisis de la implementación de la unidad didáctica, porque la metodología de la indagación como estrategia pedagógica permitió el fortalecimiento de competencias matemáticas en los estudiantes, a través de procesos indagatorios. Y facilitó la enseñanza de la estructura aditiva en los fraccionarios, desde una situación real y contextualizada como lo fue el picnic escolar, con el que se logró que los estudiantes comprendieran y usaran las fracciones en su cotidianidad, de una manera práctica y agradable para ellos, como se observa a través de la tarea presentada por un estudiante.

Profesora: Con quién la hizo.

Alumno: Con mi mamá y con mi papá. Entonces, pues por ejemplo acá un octavo de tomate, un octavo de frijol de toda la figura, dos cuartos de zanahoria. Entonces nosotros sumamos el frijol con la zanahoria y los restamos por la figura completa y nos dio tres octavos.

Profesora: Primero, hicieron la representación simbólica o de una hicieron la gráfica.

Alumno: No. Primero hicimos la representación en el cuaderno para ver si nos daba. Y como vimos que nos dio, entonces ya lo pasamos a la parte física,

Profesora: Pero usted si entendió todo el procedimiento que hizo.

Alumno: Si señora (Rivas, 2017, p. 34).

El objetivo con esta tarea era aplicar las situaciones de la estructura aditiva de los fraccionarios en situaciones reales y del entorno. Para ello la docente les pidió representar con materiales didáctico parte de la huerta escolar de la institución construida por los estudiantes del

grado 10 °. Logrando así que, mediante la presentación y explicación de la tarea, los estudiantes demostraron un acercamiento al desarrollo de competencias científicas en el estudiante, características propias de la metodología de la indagación como estrategia para el logro del objetivo de esta investigación.

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones a las que se llegó después realizar el análisis y reflexión que permitió describir las características de la metodología de la indagación apropiadas por la investigadora en el aula de clase, al implementar la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios, en los estudiantes de grado sexto.

Desde la categoría secuencia didáctica se pudo observar que:

- Desarrollé las clases a partir de una situación contextualizada para los estudiantes, como lo propone la metodología de la indagación.
- Involucré a los estudiantes activamente en las clases, explorando los saberes previos como punto de partida para la construcción de los conocimientos, a través del diálogo constructivo y permanente.
- Orienté las actividades con instrucciones claras y concretas sobre los procesos a realizar y con ejemplos del diario vivir.
- Utilicé para las clases recursos didácticos como mediadores cognitivos.

Desde la categoría competencia científica se pudo observar que:

- Demostré apropiación disciplinar y didáctica sobre el objeto matemático a enseñar desde la metodología de la indagación, con preguntas orientadoras y retadoras, solicitando la explicación sobre los procesos realizados, para llegar a la solución y demostración de la situación.
- Desarrollé cada una de las situaciones de aprendizaje formulando preguntas para que los estudiantes aportaran y argumentaran sus ideas y las confrontaran con las ideas de los demás, crítica y constructivamente.

Desde la categoría interactividad se pudo observar que:

- Planeé y desarrollé las clases activa y sistemáticamente, construyendo significados con los estudiantes.
- Propicié y brindé andamiajes a partir de los requerimientos de los estudiantes, monitoreando constante los procesos durante la solución de la situación planteada.
- Propicié espacios durante la actividades, que favorecían el trabajo colaborativo entre pares para para lograr una construcción conjunta.
- Realicé los procesos de acompañamiento a los estudiantes, integrando los saberes previos con los nuevos conocimientos, lo que favoreció la construcción conjunta de nuevos significados.

Durante este análisis se pudo concluir además, que esta investigación permitió:

- Destacar el proceso reflexivo que hice sobre mi propia práctica, porque contribuyó a identificar y tomar consciencia de mis necesidades de fortalecimiento profesional.
- Contribuir al fortalecimiento didáctico de mi práctica docente, trascendiendo de una enseñanza centrada en el desarrollo de los contenidos hacia el desarrollo de actividades significativas para los estudiantes, acordes al contexto y necesidades, desde la metodología de la indagación.
- Reflexionar acerca de mi práctica docente, fundamentada desde contextos teóricos haciendo evidente que la apropiación de la metodología de la indagación como

estrategia de enseñanza, contribuyó a planear y desarrollar clases permeadas por la metodología de la indagación.

- Favoreció el diálogo y la participación activa de otros docentes de la Institución Educativa María Dolorosa de Pereira, durante las comunidades de aprendizaje, en la búsqueda de nuevas alternativas de enseñanza de la matemática, en las que se desarrollaran actividades acordes al contexto e intereses de los estudiantes.

## **5.2 Recomendaciones.**

A partir del análisis y reflexión de los hallazgos que permitieron describir las características de la metodología de la indagación que fueron apropiadas por la autora en el aula de clase, al implementar la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva de los fraccionarios se plantean las siguientes recomendaciones:

- Que la planeación de las clases se siga haciendo desde la elaboración de unidades didácticas, fundamentadas en la metodología de la indagación.
- Seguir vinculando a los estudiantes en las actividades, en donde a partir de situaciones contextualizadas, se les permita participar activamente, mediante el diálogo, la sistematización progresiva de las ideas, el intercambio de opiniones y la construcción sobre las ideas de los demás.
- Suscitar en los estudiantes una toma de conciencia de sus propios conocimientos, para defender con argumentos sus propuestas.
- Construir paso a paso y de manera progresiva el proceso de enseñanza con los estudiantes, a partir del debate y la discusión pedagógica.

- Seguir fomentando el uso del material didáctico durante las clases, como mediador cognitivo.
- Seguir empleando un lenguaje disciplinar apropiado, de acuerdo al nivel cognitivo de los estudiantes, con preguntas orientadoras y retadoras que los lleve a la reflexión, análisis, apropiación y socialización de sus procedimientos.
- Seguir promoviendo el uso de materiales didácticos por parte de los estudiantes, que les permita la comprensión y demostración de sus procesos.
- Seguir propiciando situaciones matemáticas contextualizadas, que se resuelvan a través del trabajo colaborativo entre pares y los andamiajes orquestados por el docente, para lograr una construcción conjunta.
- Fomentar el aprendizaje autónomo a partir de sus saberes previos, en donde se desarrolle el pensamiento crítico.
- Seguir realizando este tipo de investigaciones, para fortalecer las comunidades de aprendizaje, en las Instituciones Educativas.
- Finalmente, como docente investigadora se recomienda permanecer en un proceso de formación continua frente a la disciplina y el objeto a enseñar, ya que esto permite el fortalecimiento de habilidades discursivas disciplinares.

### Referencias bibliográficas

- Amador, J. F., Rojas, J. L. y Sánchez, H. G. (2015). *La indagación progresiva con ayudas Hipermediales dinámicas en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., Fernández, F. (2003). *La enseñanza de las Matemáticas: ¿en camino de transformación?* Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 6(2), pp. 81- 105.
- Briones A., G. (1999). *Tendencias recientes de la investigación en pedagogía*. Santiago, Chile: Centro de Estudios de Opinión.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Bustos, A. (2011). *Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita*. (Tesis Doctoral), Universidad de Barcelona. España.
- Cano F. (2014). *Unidad Didáctica para la Enseñanza de los Fraccionarios en el Grado Cuarto de Básica Primaria*. Manizales -Colombia.
- Castaño A. y García (2014). *Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria*. Manizales- Colombia.
- Cerda, H. (1.993). *Los elementos de la investigación, como reconocerlos diseñarlos y construirlos*. Bogotá, Colombia: El Búho.
- Céspedes, G. González, G. (2012). *La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC*. (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

- Coll, C. (1991). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona, España:
- Coll, C. (2008). *Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza*. Barcelona, España.
- Contreras, (2012.). *La evolución de la didáctica de la matemática*.
- Cristóbal, C., García, H. (2013). *La indagación científica para la enseñanza de las ciencias*. *Horizonte de la Ciencia*, 3(5), pp. 99.104.
- Díaz, B (1993). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Editorial Trillas.
- De Lella, C. (1999). *I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación*. *Modelos y tendencias de la Formación Docente*. Lima, Perú: Organización de estados iberoamericanos.
- Del Rio, S. y Ramírez, P, (2009). *Las fracciones a partir de la fenomenología didáctica*.
- Delmastro. (2008). *El andamiaje docente en el desarrollo de la lectura y la escritura en lengua líder extranjera*. Maracaibo, Venezuela.
- Escamilla, A. (1992). *Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula*. Zaragoza, España: Luis Vives. Colección Aula Reforma.
- Flores G. (2008). *Historia y Didáctica de los Números Racionales e Irracionales*. España.
- Flores, P. Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada España
- Gómez, M. (2001). *Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Gómez, M. (2001). *Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.



- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* (Tesis Doctoral). Universidad de la Rioja, La Rioja: España.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, Y., Abarca, A. (2012). *La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso). Estudios Pedagógicos XXXVIII(2), pp. 86-102.*
- González-Weil, C., Martínez, M., Galax, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). *La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. Estudios Pedagógicos XXXV(1), pp. 67-78.*
- Guzmán, M. (2007). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Revista Iberoamericana de Educación, (43), pp. 19-58.*
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias basada en la indagación: aspectos de la política y la práctica*. Trieste, Italia: Global Network of Science Academies (IAP). Science Education Programme (SEP).
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* 5ª Edición. México D.F, México: Mac Graw Hill.
- Hurtado, O. (2012). *Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado sexto*. Bogotá, Colombia

- Ibáñez B. (2007). *Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Una propuesta alternativa* Revista Mexicana de Investigación Educativa, vol. 12, núm. 32, enero-marzo. Distrito Federal, México.
- Jiménez M. (2016). *Aprendizaje de las de Fracciones Matemáticas a través de la Utilización de Herramientas Multimedia*. Manizales – Colombia.
- Kieren , T. (1976). *En matemática cognitiva y fundamentos instruccionales del número racional, en Lesh, R (ED) Número y medición. OH. Eric / Smeac*, 101-144.
- Kilpatrick, J., Gómez, P., y Rico, L. (1998). *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. Bogotá-Colombia.
- Márquez, A. (2009). *La Formación Inicial para el nuevo perfil del Docente de Secundaria. Relación entre la teoría y la práctica”* Málaga, España.
- Márquez B. y Roca T. (2006). *Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. Revista Educación y Pedagogía* Medellín, Universidad de Antioquia.
- Martínez N., Saperas Lapiedra, E. (2011). *La investigación sobre Comunicación en España (1998-2007)*. Análisis de los artículos publicados en revistas científicas. *Revista latina de comunicación social*, (66). Medellín, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2012). *Programa de Educación Rural –PER: orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado para las áreas de matemáticas y ciencias*. Recuperado en abril 12 de 2016 de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-348932\\_per11.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-348932_per11.pdf).

- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley General de Educación. Ley 11*. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf).
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 28 de noviembre de 2017, de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf).
- Ministerio de Educación Nacional. (2011). *Programa para la transformación de la calidad educativa*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 25 de noviembre de 2017 de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-310661\\_archivo\\_pdf\\_guia\\_actores.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-310661_archivo_pdf_guia_actores.pdf).
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Colombia en ICFES 2016. Principales resultados*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 31 de marzo de 2016 de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Colombia en PISA 2012. Principales resultados*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf).

- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Reporte de la excelencia 2011*. Obtenido de 6colombia aprende:  
[http://diae.mineducacion.gov.co/dia\\_e/documentos/2016/163001002593.pdf](http://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2016/163001002593.pdf).
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Pineda Q. (2013). *Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria*. Manizales, Colombia.
- PMI, (2016). *Seguimiento al Plan de Mejoramiento Institucional*, María Dolorosa, Pereira-Colombia.
- Quispe Y. (2011). *La Comprensión de los Significados del Número Racional Positivo y su Relación con sus Operaciones Básicas y Propiedades Elementales*. Lima– Perú.
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA, 47-66. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de <http://funes.uniandes.edu.co/529/>.
- Rivas, A. (2017). *Cambio e innovación educativa: las cuestiones cruciales*. XII Foro Latinoamericano de educación, 7-98.
- Roca, T. Márquez y Sanmartí. (2013). *Las preguntas de Los alumnos: una propuesta de análisis*. Barcelona- España.
- Ruíz, C. (2013). *La fracción como relación parte-todo y como cociente: Propuesta Didáctica para el Colegio Los Alpes IED Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Naturales Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*. Bogotá, Colombia.

- Sadovsky, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 5, 13-66.
- Sanmartí, N. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Marfil.
- Sanmartí, N. (2005). *La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. Bogotá, Colombia: Editorial magisterio.
- Segovia Y Rico. (2011). *Matemática para maestros de educación primaria*. Madrid- España.
- Uzcátegui, Y., Betancourt, C. (2013). *La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media*. Revista de Investigación, 37(78), pp. 109-1.

## Anexos



### Anexo 1. Instrumento de recolección de información.

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González Weil, y otros, 2012)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad modular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A - 2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
1C Orientación explícita de la actividad	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	1C – 7	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	1C – 8	
1D El docente como guía	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	1D- 9	
	El docente promueve estrategias que promueven la socialización de resultados.	1D- 10	

2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código o Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A-11	
	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	2A-12	
	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-13	
	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A-14	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-15	
	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A-16	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-17	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-18	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2B-19	
		2B-20	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-21	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-22	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-23	
	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	2B-24	

3. Categoría Interactividad ¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?			
Subcategorías	Ítems	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
3A Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-25	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-26	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-27	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-28	
	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	3B-29	
	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	3B-30	

Observaciones generales:

---



---



---





**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**Anexo 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica.**

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

Categoría	Subcategorías	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa	HD - 1	
	Exploración de conocimientos previos	HD - 2	
	Planteamiento del problema contextualizado	HD - 3	
	Involucrar al estudiante	HD - 4	
Exploración	Construcción de significados	EX - 5	
	Búsqueda de hipótesis	EX - 6	
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa	EX - 7	
	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada	EX - 8	
	Búsqueda y elección de información relevante	EX - 9	
Integración	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado	IN - 10	
	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.	IN- 11	
Resolución	Evaluación de la propuesta	RE - 12	
	Confirmación y análisis de la explicación	RE - 13	



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



### Anexo 3. Unidad Didáctica.

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** La estructura aditiva en los fraccionarios

**Grado:** Sexto.

**Docentes:** Flor Iseth Rivas Gamboa.

**Institución educativa en dónde se implementará:** María Dolorosa Francisco Javier.

**Fecha de presentación:**

**Objeto Matemático:** Estructura aditiva de los fraccionarios.

**Objetivo General:** Resolver problemas de matemáticas que involucren la estructura aditiva de los números fraccionarios.

**Estándares de competencia:**

- Utilizo números racionales, (fraccionarios) para resolver problemas en contextos de medida.
- Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.

**Contenidos (Saberes).**

Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>. La fracción.</li> <li>. La fracción como parte-todo.</li> <li>. La fracción como medida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Utilizar la fracción para distribuir los grupos en la gráfica de un plano.</li> <li>. Elaborar una gráfica donde se representen fracciones correspondientes a todos los grupos- jornada de la mañana de la institución.</li> <li>. Aplicar el significado de cada uno de los términos de una fracción en representaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Interesarse por adquirir y manejar conocimientos matemáticos.</li> <li>. Adquirir confianza en sus habilidades para plantear y resolver problemas.</li> <li>. Aprovechar el pensamiento lógico para la búsqueda de soluciones a situaciones problemas.</li> <li>. Valorar el intercambio de ideas como fuente de aprendizaje.</li> </ul>

	<p>concretas, pictóricas y simbólicas.</p> <p>. Aplicar el significado de la fracción como medida al distribuir los espacios de los grupos en la gráfica teniendo en cuenta sus medidas.</p> <p>. Aplicar el significado de la fracción parte- todo al relacionar cada grupo de la I.E con la gráfica del plano.</p> <p>.Diseñar y aplicar estrategias de resolución ante las diferentes situaciones problemáticas.</p>	. Respetar la opinión ajena.
--	---	------------------------------

### **Fundamentación teórica del saber específico a enseñar:**

En este trabajo se abordará el algoritmo aditivo a través de una situación problema contextualizada, planteando las fracciones desde algunas de las interpretaciones en las que el objeto fracción se ve involucrado desde el punto de vista de diferentes autores.

En cuanto a la didáctica de las fracciones, Thomas Kieren, (1980) ha realizado diversos estudios acerca de la construcción de estos números. “Este autor reconoce varios constructos intuitivos (medida, cociente, operador multiplicativo y razón), en los que subyace el conocimiento de la fracción; y la relación parte-todo que sirve de base para la construcción de los otros cuatro citados anteriormente”. (Jiménez, 2016, p.21)

Autores como Freudenthal, 1986; Kieren, 1993; Nesher, 1985 y Steffe, 1999, coinciden en afirmar que el concepto de fracción emerge de la aplicación de unos esquemas o mecanismos intuitivos, en particular el proceso de partición en cantidades continuas o contextos discretos, y destacan la identificación de la unidad o todo. El concepto de totalidad como algo que se descompone, recompone y convierte, ha sido el fundamento de la relación parte todo. La relación parte-todo es el origen para entender dichas estructuras, ya que da lugar a acciones por las cuales se presenta la estructura aditiva (agregar, reunir, segregar, separar). (Castro, 2015, p.37)

Por su parte, (Freudenthal citado por Del Rio, Ramírez y Sucerquia, 2009) “considera que una de las primeras circunstancias que hay que tener en cuenta al comenzar las fracciones es el uso de un lenguaje cotidiano que asocie a las matemáticas al contexto a partir de situaciones concretas” (p. 23). De este modo

considera que el proceso de partición puede ser continuo o discreto, definido o indefinido, estructurado o carente de estructura, como se observa a continuación:

Un todo es continuo cuando es divisible infinitamente y está relacionado con las magnitudes, además cuando da origen a las unidades geométricas y a algunas unidades métricas; un todo es discreto cuando es divisible en un número finito de veces, cuando está relacionado con las colecciones y la unidad es indivisible; un todo es definido cuando es finito; un todo es indefinido cuando es infinito, un todo estructurado quiere decir que se divide en forma regular, es decir, cuando las partes son congruentes y por último, el todo es carente de estructura cuando es dividido en partes inequitativas pero que guardan relaciones métricas entre sí. (Quirox y Vanegas, 2009, p.26)

De los diferentes conceptos e interpretaciones que se le ha dado a las fracciones, en este trabajo se considerarán los siguientes:

La fracción como parte-todo o partes de una unidad. Es una representación en la que se considera la fracción como la relación que existe entre un todo “b” continuo o discreto dividido en partes alícuotas, y una parte “a” que indica un cierto número de partes alícuotas del todo. “Se entiende por partes alícuotas las que son capaces de medir exactamente a su todo” (Peña, 2011, p.29).

Ejemplo: en la fracción:  $2/5$  quiere decir, que de las cinco partes que son el todo, se toman dos partes.

Para llegar claramente a la comprensión de estas interpretaciones, es preciso anotar que:

- a. Un todo, (que puede ser: una unidad o una región o superficie) es visto como divisible; y está compuesto por elementos separables.
- b. La separación se puede realizar en un número determinado de partes. El todo se puede dividir en el número de partes pedidas.
- c. Las subdivisiones cubren el todo, llamadas también partes alícuotas “las que son capaces de medir exactamente a su todo”
- d. Cuando los trozos – partes- son iguales o alícuotas. Las partes tienen que ser del mismo tamaño- congruentes
- e. Las partes también se pueden considerar como totalidad (un octavo de un todo se puede obtener dividiendo los cuartos en mitades).
- f. El “todo” se conserva. (Meza y Barrios, 2010, p. 3)

La fracción como resultado de una medida. (Kieren citado por Jiménez, 2016) “reconoce la fracción como medida, como la asignación de un número a una región o a una magnitud (de una, dos o tres dimensiones), producto de la partición equitativa de una unidad” (p.21). Así pues, para obtener la medida

exacta se debe: medir utilizando múltiplos y submúltiplos de la unidad y realizar comparaciones con la unidad.

La fracción como cociente. La fracción es el resultado de una situación de reparto, donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir “a” unidades en “b” partes iguales (Hurtado, 2012, p.62). En la interpretación de la fracción como cociente se tiene un doble sentido: como división indicada en una acción de reparto y como elemento de una estructura algebraica, teniéndose un conjunto numérico en el que se ha definido una relación de equivalencia, y en el conjunto cociente obtenido.

La fracción. El concepto de fracción depende de su significado y su comprensión depende de la situación problematizadora, de la funcionalidad, del material concreto que posibilita la interrelación con los pensamientos matemáticos.

Una fracción se define como

Un número de la forma  $a/b$ , donde a y b son números enteros y b diferente de 0,  $a/b$  se entiende como el resultado de dividir una unidad o un todo en partes iguales (b) y luego tomar una cantidad (a) de esas partes. Donde a se conoce como numerador y b como denominador de la fracción. (González, 2015, p.13)

Es decir: “el número sobre la línea (vínculo o barra) se llama numerador e indica el número de partes que se tomaron de la unidad, el número bajo el vínculo se llama denominador e indica el número de partes iguales en las que fue dividida la unidad” (Ruíz, 2013, p.65). Dicho de una manera más simple, una fracción es la expresión de una cantidad dividida en otra cantidad, es decir, que representa un cociente no efectuado de números.

### **Fundamentación teórica desde la didáctica de la Matemática:**

La matemática es considerada como un “conjunto de conocimientos en evolución continua y que en dicha evolución desempeña a menudo papel de primer orden la necesidad de resolver determinados problemas prácticos (o internos a las propias matemáticas) y su interrelación con otros conocimientos” (Godino, 2004, p. 23). Puesto que “conocer” o “saber” matemáticas, es algo más que repetir las definiciones o ser capaz de identificar propiedades de números, magnitudes, polígonos u otros objetos matemáticos” (Godino, 2003, p.62), por consiguiente la fundamentación, el planteamiento y la metodología en los cuales se basa esta unidad, permitirán por medio de unas instrucciones didácticas y actividades de aprendizaje que se ajusten a las necesidades de los alumnos, contribuir al desarrollar habilidades matemáticas como: La comunicación, la argumentación, la formulación, el tratamiento y resolución de problemas en las operaciones con fracciones y reducir en gran medida las dificultades y errores encontrados en el proceso de enseñanza.

En la elaboración y ejecución de una unidad didáctica la pericia y experiencia del docente se sintetizan, puesto que ésta es la actividad más importante de su proceso de enseñanza, en donde se concreta y se ponen en práctica las ideas e intenciones educativas; y a través de unas ayudas ajustadas, el estudiante explora nuevos mundos. Al respecto Sanmartí (2000) infiere que “diseñar una unidad didáctica es decidir qué se va a enseñar y cómo” (p.2).

La construcción y estructura de esta unidad didáctica está fundamentada en las fases propuestas en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (2007) (acción, comunicación, validación) y la fase de institucionalización (acción directa del docente) permitiendo así, involucrar al estudiante en el acto de aprender, a través de las relaciones entre el docente, el estudiante y los contenidos; proporcionando espacios de interacción que ayuden a contextualizar de una manera más adecuada los conocimientos, “queremos que los alumnos adquieran competencia y comprensión sobre los distintos componentes de un contenido matemático” (Godino, Batanero y Font, 2003, p.67). La elaboración y aplicación de la unidad didáctica, implica asumir el proceso de enseñanza, desde una perspectiva diferente a la tradicional, así lo demuestran Brousseau, a través de las situaciones didácticas.

Situación de acción los alumnos deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar la actividad de resolución del problema planteado; en la situación de formulación el objetivo es la comunicación de informaciones entre alumnos; en la situación de validación, se trata de convencer sobre la validez de las afirmaciones que hace el estudiante por medio de pruebas y explicaciones; las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras aserciones y en la institucionalización del saber, el maestro toma las dudas y dificultades de algunos estudiantes, aportando problemas y demostraciones, retroalimentando el proceso seguido por los estudiantes durante la prueba para lograr un aprendizaje significativo mediante el cual los jóvenes construyan su conocimiento. (Peláez, Rosero y Silva, 2015, p. 6)

Estos momentos de la clase se desarrollaran a través de la metodología de la indagación considerada como

“una estrategia que se enmarca en la concepción de la pedagogía activa, lo que implica un importante cambio en el rol del maestro, quien pasa de ser un instructor a ser un animador, facilitador y regulador de procesos desencadenantes de un pensamiento más reflexivo y crítico en los estudiantes. (Amador, Rojas y Sánchez, 2015, p. 37)

Esta metodología estará orientada través de cuatro fases propuestas por Bustos (2011), las cuales permiten su contextualización dentro del aula de clase: Hecho desencadenante: el propósito central de esta fase es involucrar al estudiante por medio con la conceptualización, análisis y resolución de un problema. La exploración: En esta fase el mundo compartido y el mundo reflexivo se combinan de tal manera que las

ideas son exploradas cooperativamente y los alumnos hacen un primer esfuerzo por dar sentido al discurso aportado por el grupo. La integración: Se fomenta la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas lo cual implica incluir aspectos como: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre la base de otras ideas, presentar explicaciones y ofrecer soluciones explícitas. La resolución: se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta. (Bustos, 2011, p.121).

<b>Sesión de clase N. 1:      Tiempo previsto: 1 hora y 50 minutos</b>
<p><b>Tema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. La fracción.</li> <li>. Representaciones concretas, pictóricas y simbólicas de fracciones.             <ul style="list-style-type: none"> <li>. La fracción como parte-todo.</li> <li>. La fracción como medida.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Lograr una mejor comprensión del concepto de fracción.</li> <li>b. Comprender el significado de cada uno de los términos de una fracción, por medio de las representaciones concretas.</li> <li>c. Comprender la relación entre las partes y el todo. (de un todo como unidad y como un conjunto)</li> <li>d. Comprender y utilizar la fracción como medida, producto de la partición equitativa de una unidad (o conjunto).</li> </ol> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Aula, tablero, marcadores, guía de trabajo, (fotocopia), cartulina, hojas de block cuadriculado, regla, chaquiras y torta fra</p> <p><b>Contrato didáctico – anexo 1.</b></p> <p><b>Saberes involucrados.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilización correcta de la regla como un recurso para medir longitudes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprender el uso de las fracciones.</li> <li>-Realizar diferentes representaciones concretas, pictóricas y simbólicas de fracciones.</li> </ul> </li> <li>-Entender la relación de una unidad o un todo con cada una de sus partes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconocer la fracción como medida, producto de la partición equitativa de una unidad (o conjunto).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Saberes previos.</b></p> <p>Los niños de grado sexto deben tener los siguientes conocimientos para comprender de manera clara la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprender y aplicar el proceso de la división</li> </ul>

- Reconocer y dibujar figuras geométricas como círculos cuadrados, rectángulos y triángulos.
- Reconocer la fracción como parte de una unidad.
- Identificar los términos de un número fraccionario.
- Seleccionar la información necesaria para resolver el problema.

### Descripción y desarrollo de las actividades

#### **Inicio de la clase.**

Al iniciar la clase se les dirá a los estudiantes que el objetivo de las actividades que se van a realizar es:

- a. Lograr una mejor comprensión del concepto de fracción.
- b. Comprender el significado de cada uno de los términos de una fracción, por medio de representaciones concretas.
- c. Comprender la relación entre las partes y el todo. (Un todo como unidad y como un conjunto).
- d. Comprender y utilizar la fracción como medida, producto de la partición equitativa de una unidad (o conjunto).

Después de analizar los objetivos, se leerá el contrato didáctico, en el que se establecen los aspectos a tener en cuenta de la calificación.

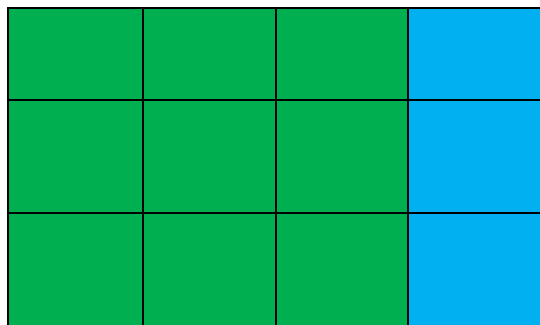
#### **Fase acción. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

Para explorar los conceptos y saberes previos, los estudiantes analizarán la situación planteada por el profesor, en la que se les pide hacer la elección de esas carteleras (pegadas en el tablero); ya que designó a 3 jóvenes de séptimo a pintarlas para la actividad de la institución de tal manera que:

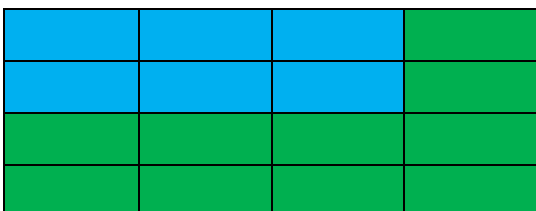
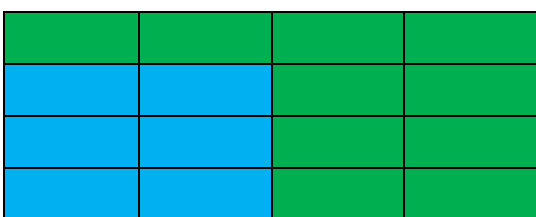
6/16, de la cartulina fueran de color azul para escribir allí los códigos de los profes y la ubicación de cada uno el día del picnic; 6/16 fueran pintados de color verde para pegar allí el escudo y la bandera del colegio el día del picnic.

Y los 3 niños han presentado estos 3 carteles diferentes.

#### **CARTEL. 1.**





**CARTEL. 2.****CARTEL. 3**

Cuando los niños hayan observado los tres carteles, el profesor hará preguntas para que los estudiantes comprendan lo que se les pide; preguntas como las siguientes:

Niños quiero que me ayuden a revisar estos carteles de acuerdo a las indicaciones dadas.

-¿Creen ustedes que los tres carteles están bien realizados?, ¿ninguno está bien?, ¿hay algunos bien realizados de acuerdo a las indicaciones?

¿Cuáles?

¿Que piensan ustedes?

--Seguramente las opiniones estarán divididas. Ante esa situación se harán otras preguntas como:

--El profesor pedirá a los estudiantes levantar la mano los que crean que todas las carteleras cumplen con las indicaciones y los que crean que algunas no cumplen con las indicaciones. Por último, los que crean que solamente alguna o algunas no cumplen con las indicaciones. El profesor pedirá entonces a los estudiantes argumentar sus puntos de vista.

-Ante las respuestas de todos o algunos carteles malos, el profesor preguntará:

-¿Creen que las indicaciones que ellos debían seguir están claras?

-¿Cuál sería el primer paso a realizar en este caso?

Seguramente responderán que distribuir o dividir la cartulina.

-¿En cuántas partes se debió distribuir o dividir la cartulina? -

¿Por qué?-

Seguramente estarán divididas las opiniones

- ¿Qué conclusión saca usted acerca de la distribución que han realizado los 3 estudiantes?

---Indicando las expresiones representadas en la cartelera, se les pregunta.

-¿Qué indica la fracción  $6 / 16$ ?, y la fracción  $5 / 8$

- ¿Y qué nombre recibe cada término de esta fracción?

-¿Qué indica el numerador?

-¿Qué indica el denominador?

-Cómo se lee la fracción? – Se les pedirá leer las dos fracciones.

-Si la primera indicación hubiera sido por ejemplo  $5 / 10$ , ¿en cuántas partes se debía dividir la cartulina?

-Y ¿cuántas se tomarían?

-Seguramente no todos darán la respuesta correcta acerca de la distribución de la cartulina ya que en los años anteriores al grado sexto, se ha trabajado dividiendo la unidad en un solo número de partes; y en este trabajo se quiere que el estudiante de una unidad, para que comprenda que un todo puede ser continuo o discreto; y sin darles una explicación definitiva para el análisis se les planteará la siguiente situación:

**Fase de comunicación o formulación. Para esta actividad se establecen 30 minutos.**

Después de escuchar los diversos puntos de vista de los estudiantes con respecto a la elección de él o los carteles que se les dio, las indicaciones realizadas; se les dirá que con respecto a la misma actividad para la cual se está realizando ese cartel que lleva el nombre de organizador de dicha actividad también está vinculando a los estudiantes de los sextos con la organización y para ello les comunico:

El profesor leerá inicialmente el comunicado en voz alta haciendo una lectura, clara y pausada para que el mensaje del comunicado sea interpretado correctamente y luego le pedirá a los estudiantes leerlo mental e individualmente y analizarlo para darle respuesta al comunicado (se entregará una copia del comunicado a cada estudiante).

Con motivo de contribuir al bienestar social y recreativo de los estudiantes de la institución María Dolorosa, se ha proyectado para el presente año para el mes de septiembre. Por lo tanto se les pide a los estudiantes de los grados sextos que son los niños nuevos en la jornada, colaborar con la organización del picnic; para garantizar su participación, comodidad, tranquilidad y bienestar en la jornada.

Para ello se les asignará algunas tareas sencillas.

### **ORGANIZACIÓN DEL PICNIC ESCOLAR.**

Para contribuir al bienestar social y recreativo de los estudiantes de la institución María Dolorosa, el comité organizador de la institución realizará un picnic escolar para el presente año en el mes de septiembre. Por lo tanto se les pide a los estudiantes de los grados sextos que son los niños nuevos en la institución y en la jornada, colaborar con la organización del mismo para garantizar su participación, comodidad, tranquilidad y bienestar. Para ello se les asignará algunas tareas sencillas.

Se requiere que los estudiantes de los grados sextos construyan el plano para organizar a los estudiantes de los grados anteriores a esto debido a que el plano del año anterior no se encuentra en ninguno de los archivos de la nube ni en físico.

### Recomendaciones para la construcción del plano.

- Se les informa que para la construcción del plano es importante tener en cuenta que:
  - a. Los grupos sextos y séptimos ocuparan un espacio de  $40 / 80$  de todo el plano.
  - b. Los grupos octavos y novenos ocuparan un espacio de  $2 / 10$  del plano.
  - c. Los grupos décimo y undécimo ocuparan un espacio de  $1 / 8$  del plano
  - d. El grupo de pre escolar ocupara un espacio de  $1 / 8$  del plano
  - e. Los administrativos ocuparan un espacio de  $1 / 20$
- No dejar dentro del plano espacio peatonal ya que este se dejó por fuera de esa distribución.

Luego se les dirá que se van a organizar en grupos de tres máximos, para que diseñen entre ellos el plano para el día de los grupos se tendrá en cuenta la participación y argumentación de los participantes en la selección de las carteleras, de vaya un estudiante que pueda servir de líder y brindar colaboración a los demás, por tal motivo el profesor distribuirá los

Cuando los estudiantes estén trabajando en sus grupos el profesor pasará por cada uno de ellos formulándoles preguntas como:

-¿Qué es un plano?

-¿Qué condiciones se deben tener en cuenta al hacer el plano?

-Cada uno piense y diga un ejemplo en dónde utilice las fracciones, en otras situaciones fuera de esta clase

-¿Cómo deben distribuir este plano?

-¿Que grupos ocuparan la mitad del plano?

-¿Qué parte del plano ocuparán los grupos sextos y séptimos?

-¿Por qué creen que la mitad del plano se ha destinado a los grupos sextos y séptimos?

-¿Hay que colocarle la medida a cada grupo?

-¿Si los grupos sextos y séptimos ocuparon la mitad del plano, cómo hacen para ubicar a los otros grupos en ese mismo plano?

-Posiblemente surgirán preguntas y respuestas como las siguientes que llevarán a la solución de la situación en los grupos

--Un plano es como un mapa, como los que se hace en sociales para ubicar departamentos o ríos, o lo que sea.

--Un plano es una gráfica como un cuadrado, un rectángulo o un círculo que se divide en varias partes para ubicar cosas.

--Un plano puede ser como esos carteles pero hay que hacerle cuadritos o divisiones.

--Un plano puede ser como en el patio, porque que allí están divididas las dos canchas.

--¿Lo hacemos en cuadrado o en un rectángulo?

--¿Contamos los cuadritos o medimos con la regla?

--¿El plano lo vamos a distribuir en 80 cuadros?

-La relación que tienen las fracciones con este plano es porque en las fracciones se hace una gráfica de un círculo, un cuadrado, un rectángulo, etc.

divide en dos o más partes para pintar unas y se escribe el número al lado, y en este plano se divide también, pero los espacios son iguales para todos porque unos grupos están quedando con más espacios que otros.

- En la medida en que se presente mayor dificultad con el tema de las fracciones en la construcción del plano y especialmente con los espacios, aún los estudiantes tengan clara la idea de lo que es un plano, se les hará preguntas que relacionen las fracciones con las vistas (como la división y las figuras geométricas planas), lo cual servirá como estrategia para la articulación de saberes previos.

**Fase de validación. Estas exposiciones se harán por un espacio de 25 minutos.**

Los estudiantes harán sus exposiciones, argumentando sus puntos de vista; luego todos los gráficos se pondrán en comensura. Al final de las exposiciones se escogerá entre todos por votación el o los planos que se enviarán al comité de acuerdo a las instrucciones.

Seguramente presentaran planos como este.

1	2	3	4
2		2	2
3		3	3
4		4	4
5		5	5
6		6	6
7		7	7
8		8	8
9		9	9
10		10	10
11		1	11
12		2	12
13		3	13
14		4	14
15		5	15
16		6	16
17		7	1
18		8	2
19		9	3
20		10	4

--Durante las exposiciones de los estudiantes y después de ellas el profesor hará preguntas como:

--¿Qué grupo o grupos ocupan la mitad de todo el plano y cómo se escribe esa mitad en número fraccionario?, ¿por qué?

--¿Qué grupo o grupos ocupan la cuarta parte de todo el plano y cómo se escribe esa cuarta parte en fracción?, ¿por qué?

--¿Si después de construido el plano, apareciera un nuevo grupo para ubicarlo dentro de este mismo plano, qué harían?

Posiblemente los estudiantes darán respuestas como:

..Se ubicaría junto con otro grupo de menor cantidad de estudiantes.

..Se le quitaría un poquito de espacio a los otros grupos para hacerles su espacio.

..Se haría de nuevo el plano, con nuevas medidas que cupieran todos los grupos.

..Se podría distribuir los estudiantes en los otros grupos que tengan menos estudiantes.

--Seleccionando algunos niños de la clase al azar se les preguntará:

--¿Si yo le digo a usted--- me tomé un medio del jugo---En cuantas partes lo dividí?

--¿Si le digo a usted, aquí le regalo  $1/5$ , de mi naranja--- En cuantas partes la he dividido?

--¿Si le digo a usted, aquí le voy a dejar  $1/3$ , de mi desayuno--- En cuantas partes lo dividí?

--El jugo se dividió en 2

--La naranja se dividió en 5

--El desayuno se dividió en 3

--Ante esas respuestas el profesor preguntará

--¿Entonces, para qué nos sirven las fracciones?

Posiblemente los estudiantes darán respuestas como:

..Para repartir las cosas

..Para distribuir un espacio

.. Para medir algo.

..Para tomar una medida

Se les pedirá pensar a cada uno en un ejemplo en dónde él utilice las fracciones, en otras situaciones fuera de esta clase

--Se analizarán de nuevo los carteles realizados por los 3 estudiantes de séptimo, con preguntas como:

--¿Creen entonces que los 3 estudiantes que hicieron las carteleras cumplieron y siguieron las indicaciones?

--¿Por qué?

--¿Qué cartel o qué carteles no cumplieron las indicaciones?

--Seguramente podrán reconocer con seguridad que el cartel 1, no cumple con las indicaciones dadas.

--Luego el profesor propondrá dibujar en el cuaderno:

--¿Cómo quedaría el cartel 1, de tal manera que cumpla las condiciones dadas, pero que no se vea, igual a los otros dos  
aunque los carteles 2 y 3, no se ven iguales, sí cumplieron con las condiciones dadas.

Luego se les preguntará.

--¿Qué es una fracción?

Posiblemente saldrán las respuestas teniendo en cuenta la actividad realizada, como:

--Una fracción es una parte, un pedazo o un espacio de algo que estaba entero.

--Una fracción es parte de una gráfica u otra cosa que se divide en las medidas que se necesitan.

--Una fracción es una parte de algo que se divide, puede ser en partes iguales y en partes más pequeñas o más grandes

--Una fracción es una parte de un círculo, cuadrado u otra figura.

--Terminaremos con la elección de él o los planos que se enviarán al comité, teniendo en cuenta las instrucciones dadas.

**Fase de institucionalización. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

Para este momento el profesor complementará el concepto de fracción emitido por los estudiantes después de sus conclusiones con nuevas preguntas y con demostraciones por medio de las gráficas presentadas en el tablero, hablándoles de la fracción como una expresión numérica y como una medida, para ello utilizará también los ejemplos de la chaquira.

Si aún se observan errores o confusiones; el profesor aprovechará el momento de la evaluación y a través del monitreo hará preguntas que orienten al estudiante a la comprensión y aplicación del concepto de fracción y sus diferentes significados.

Ejemplo:

Ante las respuestas a la pregunta que es una fracción, se les complementará con la pregunta;

-¿Se puede decir entonces que la fracción es la representación de una o varias partes iguales de la unidad entera o de una

Demostrándolo con material didáctico (tomando un piezo de  $1/4$  por ejemplo y preguntando, con esta parte de una unidad dividida en ...? , Se espera la participación de ellos)

--El profesor reitera: Una fracción indica la medida de las partes respecto a un todo o una unidad. Como en el caso del ejemplo (mencionarán los grupos)... forman un cuarto, ¿quiere decir que la unidad o sea el plano en este caso está dividido en?... (Se espera de los niños) y ¿numérica o simbólicamente se expresa como...? . Se escribirá el término en el tablero.  $1/4$ .

-¿Será que hay alguna diferencia entre el concepto de fracción que yo dije y el que dicen ustedes?

-¿Qué indica el número 1 en esta fracción?

-¿qué indica el número 4 en la fracción?

-Si además digo que una fracción es la expresión que resulta de dividir un número entre otro ¿estoy hablando de lo mismo?

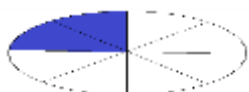
---Se hará este dibujo en el tablero y se escribirá la representación simbólica y se harán otras preguntas como:



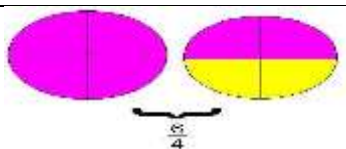
$1/4$

-¿Cuál es la diferencia entre este dibujo y esta expresión?

-¿Qué indica esta nueva gráfica? (dibujándola en el tablero).



-¿Qué fracción representa esta gráfica?... (Dibujándolas en el tablero).



--Se dibujará este conjunto de bolas en el tablero, se les pedirá que la observen y luego se les dirá: Representar las siguientes fracciones:  
observada: -- Seleccionando los niños al azar



- Un medio de ellas. ¿Cuántas bolas debes tomar?
- Un quinto de las bolas. ¿Cuántas bolas debes tomar?
- Un cuarto de ellas. ¿Cuántas bolas debes tomar?
- Tres quintos de las bolas. ¿Cuántas bolas debes tomar?
- Dos cuartos de las bolas. ¿Cuántas bolas debes tomar?
- Cinco medios de ellas. ¿Cuántas bolas debes tomar?... Etc.

El profesor pedirá a algunos estudiantes tomar una cantidad específica de chaquiras, (las que quiera), luego, les dirá el nombre de la fracción para que ellos las representen con las chaquiras tomadas ensartándolas en una cuerda, con la condición que deben ser parte de un todo. Cada estudiante si se puede o no sacar dicha fracción.

### Cierre de la clase

#### **Evaluación. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

El objetivo de la evaluación es conocer si los estudiantes tienen claro el concepto de fracción y si además han logrado representar las fracciones realizadas los significados que puede tener la fracción de acuerdo al uso, como son la relación parte-todo y la relación de equivalencia, demostrando la relación cuantitativa entre cierta cantidad de una magnitud tomada como unidad (todo) y otra cantidad de la misma magnitud. También para que puedan demostrar que el todo puede ser un conjunto donde las partes juntas deben ser igual al tamaño del todo. La relación entre las partes y el todo se conserva.

Esta se hará por medio de una actividad organizados en parejas (se enumerarán las parejas). Para esta actividad dispondrán de las chaquiras, (de las grandes).

Inicialmente se orientarán hacia el reconocimiento de las piezas de la torta fraccionaria, separando las que tienen el mismo denominador y juntándolas para obtener la torta completa que representa la unidad y comparando las medidas de las piezas, numérica y gráfica.

- Luego se le entregará a cada pareja una copia donde estarán especificadas las fracciones que deben formar.

### INDICACIONES:

#### **1. Tomar una cantidad de chaquiras y hacer dos manillas, de tal manera que:**

Pareja número **uno**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 4 de ellas deben representar 1/2.

Y otra manilla donde 5 de ellas deben representar las  $2/3$  partes de toda la manilla.

Pareja número **dos**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 6 de ellas deben representar

Y otra manilla 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **tres**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 5 de ellas deben representar

Y otra manilla donde 4 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **cuatro**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 6 de ellas deben representar

Y otra manilla donde 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **cinco**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 2 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **seis**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 8 de ellas deben representar

Y otra donde 5 de ellas deben representar las  $2/3$  partes de toda la manilla.

Pareja número **siete**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 4 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 5 de ellas deben representar las  $2/3$  partes de toda la manilla.

Pareja número **ocho**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 5 de ellas deben representar

Y otra donde 2 de ellas deben representar las  $1/10$  de toda la manilla..

Pareja número **nueve**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 8 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 5 de ellas deben representar las  $2/3$  partes de toda la manilla.

Pareja número **diez**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 5 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 2 de ellas deben representar las  $1/10$  de toda la manilla.

Pareja número **once**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 5 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 2 de ellas deben representar las  $1/10$  de toda la manilla.

Pareja número **doce**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 4 de ellas deben representar la manilla. Y otra manilla 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **trece**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 8 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 5 de ellas deben representar las  $2/3$  partes de toda la manilla.

Pareja número **catorce**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 2 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 5 de ellas deben representar las  $2/3$  partes de toda la manilla.

Pareja número **quince**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 6 de ellas deben representar la manilla. Y otra donde 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla

Pareja número **dieciséis**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 5 de ellas deben representar la manilla. Y otra manilla donde 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **diecisiete**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 6 de ellas deben representar la manilla. Y otra manilla 8 de ellas deben representar las  $2/4$  de toda la manilla.

Pareja número **dieciocho**, debe tomar una cantidad de chaquiras para una manilla de tal manera que 4 de ellas deben representar



manilla. Y otra manilla donde 5 de ellas deben representar las  $\frac{2}{3}$  partes de toda la manilla.

**2. Hacer comparaciones entre fracciones: Luego responder y representar las siguientes preguntas:** (para todos)

- a- ¿Cuántas fichas de  $\frac{1}{8}$ , se necesitan para igualar la medida de la ficha de  $\frac{1}{2}$ ?
- b- ¿Cuántas fichas de  $\frac{1}{16}$ , se necesitan para igualar la medida de la ficha de  $\frac{1}{4}$ ?
- c- ¿Cuántas fichas de  $\frac{1}{4}$  se necesitan para igualar a la medida de la ficha de  $\frac{1}{2}$ ?
- d- ¿Por qué no todas las fichas tienen el mismo tamaño?
- e- ¿Cuántas fichas de  $\frac{1}{8}$ , se necesitan para igualar la medida de la ficha de  $\frac{1}{4}$ ?

Finalmente se verificará entre todos, quienes cumplen con las condiciones propuestas y quiénes no.

--Cuando se haya verificado la cantidad de manillas: Se harán preguntas como:

-¿Cuántas chaquiras tomó?, ¿por qué?



La torta de fraccionarios; [éste es un material didáctico que consta de 45 piezas: El círculo unitario y siete círculos parciales (medios, tercios, cuartos, sextos, octavos, novenos y doceavos)].

**TAREA**

Se le entregará una copia con estas imágenes a cada estudiante, para que él le escriba la representación simbólica y haga con materiales reciclables. Si hay tiempo se iniciará en el salón, y el profesor hará rondas.

Se finalizará con la verificación del logro de los objetivos propuestos a través de esta evaluación.



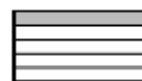
1



2



3



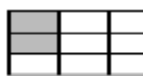
4



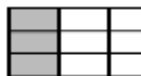
5



6



8



9



10




11




12




13




15




16




17




18




19




20




22




23



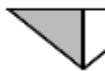
24




25




25




26




28




29




30




31




32




33




35




36




37




38




39




40




41




43




44




45




46




47




49




50




51



52



53



54

Sesión de clase No. 2:      Tiempo previsto: 1Hora y 40 minutos

	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
	-Fracciones equivalentes	.Comparar fracciones para comprender por	.Interesarse por

<p>- Adición y sustracción de fracciones homogéneas.</p>	<p>qué dos fracciones distintas representan la misma parte de un todo.</p> <p>.Fraccionar la unidad de acuerdo a las partes requeridas para obtener una cantidad específica.</p> <p>. Demostrar a través de la elección y la repartición de alimentos, la comprensión del proceso de adición y sustracción de fracciones homogéneas.</p> <p>. Comprender y seguir instrucciones para llegar al proceso de la adición y la sustracción de fracciones homogéneas.</p>	<p>conocimientos matemáticos.</p> <p>.Adquirir confianza.</p> <p>plantear y resolver problemas.</p> <p>.Aprovechar el aprendizaje.</p> <p>búsqueda de soluciones.</p> <p>problemas.</p> <p>.Valorar el interés.</p> <p>de aprendizaje.</p> <p>.Respetar la opinión.</p>
--	---	---

**Tema:**

. Fracciones equivalentes

. Adición y sustracción de fracciones homogéneas.

**Objetivos específicos:**

- Comparar fracciones para comprender por qué dos fracciones distintas representan la misma parte de un todo.
- Comprender y aplicar el proceso de la adición y la sustracción de fracciones homogéneas.

**Recursos:**

Aula, Tablero, marcadores, guía de trabajo (fotocopia), chaquiras, torta fraccionaria (material didáctico),

**Contrato didáctico – anexo 2.**

**Saberes involucrados.**

- Desayuno saludable
- Importancia para el organismo del consumo de calorías (proteínas y carbohidratos) a través de los alimentos.
- Relación de equivalencia entre dos fracciones.
- Procedimiento para adicionar y sustraer fracciones homogéneas.

**Saberes previos.**

Los niños del grado sexto deben tener los siguientes conocimientos para comprender de manera clara la actividad.

- Representar fracciones con material concreto, pictórica y simbólicamente.
- Reconocer que el todo puede ser una unidad y también un conjunto de objetos.
- Reconocer que las partes juntas de un todo deben ser igual al tamaño del todo

- Comprender los distintos usos de la fracción: Como parte- todo y como unidad de medida.
- Seleccionar la información necesaria para resolver un problema matemático.

### Descripción y desarrollo de las actividades

#### Inicio de la clase.

Al iniciar la clase se les dirá a los estudiantes que por medio de las actividades que se van a realizar en la clase de hoy...

- Comprendan qué dos fracciones distintas pueden representar la misma parte de un todo
- Comprendan y apliquen el proceso de la adición y la sustracción de fracciones homogéneas para la resolución de problemas.

Luego de analizar esos objetivos, se les leerá el contrato didáctico, en el que se establecen los aspectos a tener en cuenta para la asignación de la calificación.

#### Fase acción: Para esta actividad se establecen 15 minutos

Para explorar los conceptos y saberes previos adquiridos tanto de la clase anterior como de sus experiencias, se iniciará con una tarea de la clase pasada, para ello se les pedirá sacar la fotocopia de la tarea y se intercambiarán las hojas (los estudiantes sacarán la hoja de los del otro lado o fila - hasta que todos tengan una hoja ajena) - ( se les recomendará no escribir en las hojas).

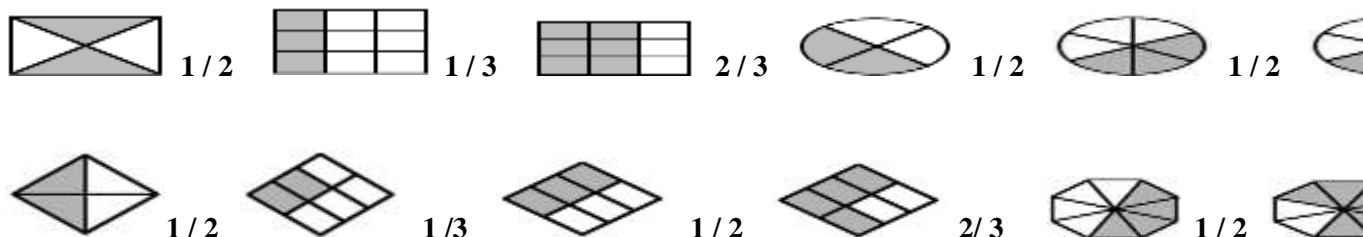
Iniciaremos verificando si las representaciones simbólicas que hizo cada estudiante realmente corresponden a la gráfica que él mismo inicialmente el estudiante con la hoja que le haya correspondido).

Luego el profesor irá preguntando abiertamente por las respuestas y entre todos se irá verificando si es o no correcta. Se les pedirá hacer la representación de la fracción con material concreto de los que ellos hayan traído o utilizado.

Con el objetivo de que los estudiantes comprendan el por qué, dos fracciones distintas pueden representar la misma parte de un todo (equivalentes), el profesor pide entregar las copias a los dueños y le presentará esta nueva gráfica en el tablero.

Pedirá observarla y les dirá:

Tengo una inquietud... Esta misma actividad que ustedes hicieron la trabajaron unos niños de otro sexto y en esas gráficas respondieron así. Y no he tenido clase con ellos para pedirles una explicación.



- Quién me puede explicar en qué se basaron esos niños para dar esas respuestas?

-¿Es correcta la respuesta de aquellos niños?

Seguramente no todos tendrán una explicación clara, pero también habrán otros que den explicaciones como:

- De pronto se confundieron.
- Está mala porque no contaron bien
- Puede ser porque juntaron por un lado las partes (fracciones) pintadas y por otro lado las partes no pintadas, solamente...

esos dos, tomó uno.

-Están bien también.

-Están bien, porque al unir los que están pintados y los que están sin pintar suman la misma medida.

El profesor pregunta:

¿Si a esta figura un estudiante en la representación simbólica le escribe  $1/2$ , y otro le escribe  $2/4$ , ¿cual está bien?



El profesor pedirá hacer la representación con la torta fraccionaria con las chaquiras o con otros objetos que ellos que el estudiante tenga mejor comprensión. se harán también comparaciones de todas las imágenes presentadas utilizando tan

-El profesor escribirá luego esta frase en el tablero:

--¿Será posible hacer estas demostraciones con objetos reales?

Ante las opiniones encontradas y dudas de los estudiantes, se les dirá que para demostrar lo que están manifestando dar respuesta a una segunda tarea que les envía el comité organizador del picnic.

Se les dirá que se van a organizar en grupos de tres o cuatro, como habían se organizaron en la clase pasada; si hay ese día, se tendrá en cuenta su participación y desenvolvimiento durante la clase para que en todos los grupos haya un líder y brindar colaboración a los demás en la actividad.

--El material didáctico (Torta fraccionaria) estará a disposición de los niños que lo quieran utilizar durante la actividad.

### **Comunicado.**

#### **Estudiantes del grado sexto**


El comité agradece a los estudiantes de sexto por su colaboración en la actividad programada ya la vez les encomienda que se es en procuras de contribuir en conservar una buena salud a través del consumo de una alimentación saludable, para seleccionar de la siguiente tabla los alimentos para el desayuno del grupo el día el picnic, cada grupo debe escoger m con las siguientes recomendaciones:

#### **RECOMENDACIONES PARA LA ELECCIÓN DEL DESAYUNO DEL GRUPO**

- Los alimentos elegidos para el desayuno del grupo el día del picnic, deben pertenecer a la lista enviada por el contrario, anexarlo a la lista incluyendo el informe detallado del alimento como lo muestra el comunicado.
- Las porciones correspondientes a cada alimento a consumir por persona debe ser expresado en fracciones.
- Los estudiantes no deben consumir dulces, paquetes, gaseosas ni jugos procesados durante el tiempo que dure
- El jugo debe ser natural
- El desayuno debe incluir frutas.
- El menú elegido debe contener entre 450 y 460 calorías
- Es importante seleccionar con tiempo el menú debido a que cada grupo tendrá un desayuno diferente para ese día
- EL informe final para el comité debe contener las porciones (fracciones) de cada alimento a consumir por persona

que contiene, de tal manera que cumplan con las calorías requeridas.






### OPCIONES DE ALIMENTOS PARA EL DESAYUNO

CARBOHIDRATOS	CANTIDAD	CALORÍAS TOTAL.	FRACCIÓN POR PERSONA.	CALORÍAS APORTADAS	IMAGEN
Pan blanco	1- unidad de 100g	280 cal			
Pan tostado	1-paquete de 100g (10 unidades)	420cal			
Pan integral	1- unidad de 100g	250cal			
Arepa salada	1- unidad de 100g	360- cal			
Papa mediana	1- unidad de 100g	70 cal			
Plátano verde (Patacón)	1- unidad de 100g	70 cal			
Empanadas	1- unidad de 100g	335cal			
hamburguesa	1- unidad de 100g	295cal			
Cereales(Muesli)	1- unidad de 100g	380 cal			
Galletas con salvado	1-paquete de 100g	440 cal			
Pan de bono	1-unidad de 10g	120cal			
Almojóbanas-	1-unidad de 100g	300cal			
pan de queso	1-unidad de 100g				
PROTEÍNAS	CANTIDAD	CALORÍAS TOTAL	FRACCIÓN POR PERSONA	CALORÍAS APORTADAS	IMAGEN

	Huevos (cocidos) A.A.A	1-unidad	90 cal			
	Huevos ( revueltos)	1-unidad	148			
	Queso (graso-semiduro)	1-unidad de 100g	300cal			
	Embutidos	1-unidad de 100g	410cal			
	Leche	1 vaso de 100g	42cal			
	Yogurt	1-vaso de 100g	90cal			
	<b>GRASAS</b>	<b>CATIDAD</b>	<b>CALORÍAS TOTAL</b>	<b>FRACCIÓN POR PERSONA</b>	<b>CALORÍAS APORTADAS</b>	<b>IMAGEN</b>
	Mantequilla sin sal	1-un cubito	100cal			
	Aguacates-(guacamole)	1-Unidad de 100g	160cal			
	<b>FRUTAS</b>	<b>CATIDAD</b>	<b>CALORÍAS TOTAL.</b>	<b>FRACCIÓN POR PERSONA</b>	<b>CALORÍAS APORTADAS</b>	<b>IMAGEN</b>
	Fresas,	100g	32 a 35 cal			
	Mora	100g	44 a 48 cal			
	Melón	100g	34 a 36 cal			
	Sandía	100g	30 a 35 cal			
	Papaya	100g	40 a 45 cal			

		Naranja	100g	48 a 50 cal			
		Mandarina	100g	40 a 45 cal			
		Kiwi	100g	62 a 65 cal			
		Ciruelas	100g	46 a 50 cal			
		Pera	100g	58 a 60 cal			
		Mango	100g	60 a 65 cal			
		Manzana	100g	52 a 55 cal			
		Piña	100g	50 a 55cal			
		Uvas	100g	60 a 65 cal			
		<b>JUGOS NATURALES SIN AZÚCAR</b>					
		Jugo de naranja	1- taza	112– 120 cal			
		Jugo de mandarina	1- vaso	40- 60cal			
		Jugo de mango	1- vaso	145- 150al			
		Jugo de tomate de árbol	1- taza	70- 80cal			



Jugo de limón	1- vaso	109-112cal			
Jugo de maracuyá	1- taza	126-130cal			
Jugo de piña	1- taza	132- 140 cal			
Jugo de guayaba		155-160cal			
Jugo de mora	1- taza	95- 100cal			

**Fase de comunicación o formulación. Para esta actividad se establecen 30 minutos.**

Cuando los estudiantes manifiesten haber leído el comunicado se les pedirá expresar sus opiniones al respecto o en cuenta las indicaciones allí descritas.

Posiblemente surgirán de los estudiantes respuestas y también preguntas como las siguientes: (estas se irán anotando)

-¿Puedo sacar los alimentos que más me gusta para mi desayuno?

-¿Por qué el desayuno debe sumar esa cantidad de calorías?

-¿Qué pasa si a uno no le gusta o no quiere comer lo que los demás elijan?

---Se hace una votación como en la clase pasada

-¿Y si lo que uno quiere comer no está en esta lista?

---En la hoja dice que lo podemos anotar allí, pero tiene que escribirle todo así como los otros alimentos, hay que sumar calorías etc.

--- ¿Que son alimentos saludables?

- ¿Cuáles son los alimentos saludables?

---Los alimentos saludables son para que uno tenga buena salud.

---Los alimentos saludables son los que sirven para que uno no se enferme ni se engorde mucho.

---Son los que tienen vitaminas, proteínas y.... más.... Y le dan energía y fuerza al organismo.

---Son como los que están aquí en la hoja, como las verduras y las frutas.

---Profe, pero el profesor dijo que no se debía comer muchos fritos y aquí hay empanadas y patacón

--- Mi mamá dice que la hamburguesa es comida chatarra...

---Hay si... y aquí hay una.

---Hay unas comidas buenas y otras no tanto.

---En la hoja dice que los estudiantes no deben consumir dulces, paquetes, gaseosas ni jugos procesados.

-¿Si los alimentos que uno escoja no tienen todas las calorías que dice aquí o si se pasan?

-- ¿Hay que coger otro, hasta que sumen los 450 hasta 460cal, cierto?

-¿hay que hacer una división para sacar las fracciones de cada comida?

---Es parecido al trabajo de la clase pasada cuando hicimos el plano

- ¿Nos podemos reunir entre varias y traer el jugo de la casa?

Luego de escuchar sus preguntas y las respuestas de todos se les pide analizar en los grupos lo que han manifestado. El profesor preguntará de nuevo, explicando que las repuestas a esas preguntas deben ser analizarlas en los grupos.

-¿Que le pasará a nuestro cuerpo, si desde que nacemos nuestras mamás no estuvieran pendiente de cuidar de nosotros?

-¿Por qué creen que las mamás están siempre pendiente de que se coman toda la comida de la casa y consuman menos?

-¿Cuántos niños (as) de este mismo salón les ha tocado pedir permiso o se han sentido mal porque a cierta hora no han comido?

-Imagínense el organismo de un niño (a), que solo consuma paquetes, gaseosas, fritos y dulces (a lo que le llaman comida chatarra).

¿Quién sabe por qué el término de comida chatarra?

-¿Que se hace cuando nos asignan un trabajo con unas indicaciones para hacerlo?

-¿Quiénes van a consumir los alimentos que ustedes escojan?

-¿Cómo hago para darme cuenta si el trabajo que me han asignada tiene o no una solución?

Mientras los estudiantes en sus grupos de trabajo eligen el desayuno, el profesor estará pasando por ellos y les hará algunas preguntas:

-¿Cuál va a ser el desayuno?

-¿Cómo hago para saber que parte del pan voy a consumir?

-¿Cómo se expresa esa cantidad en fracción? - ¿Por qué?

-¿Los alimentos seleccionados hasta el momento cumplen las condiciones que envía el comité?

--Para conocer la relación que están haciendo los estudiantes de las partes con el todo y de una fracción con otra, se les pide que lleven a la solución de la situación en los grupos:

-¿Qué parte del (pan, papa etc... según los alimentos seleccionado) se va a consumir?

-¿Si se comparan dos cuartos de arepa y media papa

-¿Cuál de las dos tiene más calorías?

**Fase de validación. Estas exposiciones se harán por un espacio de 25 minutos.**

Los estudiantes por grupos presentaran ante todos los demás el menú para el desayuno el día del picnic, argumentando el valor de dichos alimentos y demostrando que han cumplido con las indicaciones del comité organizador.

Todos los desayunos se pondrán en consideración de todo el grupo para escoger los que se enviarán siempre y cuando cumplan con las indicaciones requeridas.

(Todas las hojas de la lista de los desayunos se pegarán a un lado del tablero, con el objetivo de seguir trabajando con ellas).

Seguramente presentaran desayunos como este:

### LISTA – N° 1

Arepa con sal--  $1 / 2 = 180$

Queso--  $1/6 = 50$

Huevo revuelto--  $1 / 2 = 74$

Mantequilla--  $1 / 4 = 25$

Jugo de naranja--  $1 / 2 = 60$

Mandarina--  $1/ 2 = 20$

Mango--  $1 / 2 = 30$

Uvas--  $1 / 10 = 13$

Total calorías = **452**

Mientras los estudiantes hacen sus exposiciones. Se harán preguntas a los grupos teniendo en cuenta que los desayunos las cantidades y los alimentos deben cumplir con las mismas condiciones.

-¿Qué fue lo primero que tuvieron en cuenta para elegir los alimentos?

-Porqué creen que su desayuno es saludable?

¿Qué se puede decir sobre las fracciones al fraccionar otros objetos diferentes a las figuras geométricas?

-Seguramente dirán que es muy diferente, ya que al sacarle fracciones a los alimentos no salen las partes exactas por lo tanto para medirlo, se necesitaría una pesa para pesarlos.

Es lo mismo pensar en  $1 / 4$  de arepa que en  $1 / 4$  de un huevo cocido?

Si un grupo selecciona  $1 / 2$  arepa y otro, selecciona  $2 / 4$  de la misma arepa (escribiendo las fracciones en el tablero) ¿corresponde mayor cantidad de arepa?, se les pedirá demostrarlo con la torta fraccionaria.

Si un desayuno tiene  $2 / 3$  de huevo revuelto y otro  $4 / 6$  del mismo huevo.

-¿Cual tiene mayor cantidad del mismo huevos? - Demostrarlo con la torta fraccionaria.

-¿Si un niño tiene en su desayuno de  $2/ 8$  una fruta, que otra porción debe tener otro niño de la misma fruta si quieren ser iguales?

-¿Que explicación le encuentran a esa relación?

Seguramente darán explicaciones como:

--Por qué tomar 2 fracciones de  $1/ 4$ , o sea  $2 / 4$  va a ser lo mismo que tomar 1 de  $1 / 2$ , con las demostraciones.

--Es que un cuarto más un cuarto es igual a un medio.

--Porque como  $1 / 4$ , es la mitad de  $1 / 2$ , entonces se deben tomar 2 de  $1 / 4$ , que es igual a  $1 / 2$ .

Se harán varios ejemplos similares.

Al escuchar sus respuestas el profesor complementará que a esas fracciones que aun siendo distintas representan la

llama fracciones equivalentes.

Después de las demostraciones se les pedirá dar sus ejemplos, demostrándolos con la torta fraccionaria o con los ob

-Con las listas pegadas en la pared, se les dirá que va a pasar uno de cada grupo con el cuaderno y el lápiz y va a anotar los alimentos de los cuales se haya sacado en todas las listas 1 misma cantidad.

Ejemplo: todos los alimentos de los que se haya tomado la mitad.

Otro niño anota el de los que se haya dividido en 3, (tercera parte).

Luego saldrá otro del grupo y anotará los alimentos que se hayan dividido en 4 (cuarta parte).

Y por último las otras divisiones que se hayan realizado.

Cada uno tomará las fracciones que le correspondió anotar.

El profesor preguntará Es posible saber cuántas unidades hay en esas fracciones que anotó cada uno, cómo se haría? forma la unidad y cuanto queda, si queda o cuanto le falta para una unidad.

Con cuántos tercios, cuartos etc., forma la unidad y cuanto queda, si queda, o cuanto le falta para una unidad.

(Se hará primero numéricamente), ejemplo:  $1/2 + 1/2 + 1/2$  etc.,

Dejando que ellos realicen el proceso de la adición como lo consideren.

Seguramente saldrán procedimientos como este:

$$1/3 + 1/3 + 1/3 = 3/9.$$

(Tomando cualquier fracción inicialmente que representen la unidad).

-Después de este, se les pedirá que lo hagan con dibujos que representen esa fracción y esa cantidad.

Seguramente saldrán figuras como esta.



--Esto con el objetivo de que comprendan el procedimiento de la adición de fracciones homogéneas, ejemplo:

Si se toman los 3 cuartos de fracciones que están separados y se unen, forman una unidad, pero si los suman como e (como normalmente lo hacen) dará como resultado  $3/9$ .

$$1/5 + 1/5 + 1/5 + 1/5 = 4/20$$

-En este caso se les pedirá hacerlo primero con materiales didácticos, luego la representación pictórica y por último

-Para que aunque el procedimiento simbólico dé este resultado ( $1/5 + 1/5 + 1/5 + 1/5 = 4/20$ )

Se hará con todas las fracciones que ellos tengan.



¿Cuál es la diferencia o similitud entre los tres procedimientos?

Se les pedirá que expliquen lo que ellos consideren que ha ocurrido con los tres procedimientos. Así se hará con todos. Hasta que puedan dar una explicación lógica a tal suceso.

Seguramente darán explicaciones como:

--Para sumar las fracciones que tienen la misma división, solo se suman las partes que se han tomado de la unidad y el número en que fueron divididas... porque es el mismo de todas.

---Para sumar las fracciones que tienen igual denominador, solo se suman los numeradores y se coloca el mismo denominador.

---Para sumar las fracciones divididas en partes iguales, como la división es la misma en todas, se coloca ese mismo denominador o las partes que se tomaron de todas las fracciones.

Se les preguntará también si saben o recuerdan como se les llama a las fracciones que como aquellas representadas en la imagen. Las fracciones divididas en la misma cantidad, es decir tienen el mismo denominador.

Como no es un tema totalmente nuevo para ellos, seguramente unos dirán homogéneas y otros heterogéneas. Allí es importante relacionar el significado de los términos **homo** y **hétero**, si no lo recuerdan que lo busquen el diccionario, para que finalmente comprendan el por qué se les ha asignado ese nombre a aquellas fracciones que están divididas en la misma cantidad.

Finalmente se les preguntará:

--¿Por qué se les llama a ciertas fracciones homogéneas y cuál es el procedimiento que se utiliza para sumarlas?

--Las fracciones homogéneas son las que sean divididas en la misma cantidad, es decir tiene el mismo denominador. Para sumarlas se suman los numeradores y deja el mismo denominador, porque es la misma división que ha tenido la unidad.

Y con el procedimiento es contrario, o sea que tengo la fracción, y debo restar?

**Fase de institucionalización. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

El profesor intervendrá para complementar o aclarar conceptos o procedimientos, si después del análisis realizado por los estudiantes las preguntas y las demostraciones de los procesos aún quede dudas o interpretaciones equívocas.

Por ejemplo en el momento en que se les pide a los estudiantes la definición de fracción; el profesor después de escucharlos y definirlos de acuerdo al trabajo que realizaron les dice:

Claro... por qué “la fracción es una situación de reparto, modificadora de la unidad”

También puedo decir que “la fracción es interpretada como el resultado de una división de la unidad o de un todo”.

La fracción es la parte de una unidad o de un conjunto que ha sido dividido.

---Cuando los estudiantes por medio de las preguntas de las demostraciones de comparación entre fracciones equivalentes, como:

Expliquen la relación de equivalencia entre dos fracciones como:

--¿Por qué 2 fracciones de  $\frac{1}{4}$ , va a ser lo mismo que 1 de  $\frac{1}{2}$ ?, con las demostraciones.

--¿Es que un cuarto ( $\frac{1}{4}$ ) más un cuarto ( $\frac{1}{4}$ ), es igual a un medio?

--¿ Como  $1/4$ , es la mitad de  $1/2$ , entonces se deben tomar 2 de  $1/4$ ; que es igual a  $1/2$ ?

Al escuchar sus respuestas el profesor complementará.

Dos fracciones son equivalentes cuando representan la misma cantidad, o la misma parte de un todo....

--El profesor pide a los estudiantes explicar el procedimiento realizado al sumar las fracciones homogéneas, primero la representación pictórica y por último el proceso simbólico, y cuál es la diferencia o similitud entre los tres procedimientos seguramente darán respuestas como:

---Para sumar las fracciones que tienen igual denominador, solo se suman los numeradores y se coloca el mismo denominador.

---Para sumar las fracciones divididas en partes iguales, como la división es la misma en todas, se coloca ese mismo denominador o los números o las partes que se tomaron de todas las fracciones.

Ante estas respuestas, el profesor complementa diciendo.

---Para sumar las fracciones que han tenido la misma división, solo se suman las partes que se han tomado de la unidad, el mismo número en que fueron divididas... porque es el mismo de todas.

### Cierre de la clase

**Evaluación. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

Se les pedirá hacer las demostraciones de esas fracciones en el diagrama de fracciones, tomando una fracción como una unidad y sumando con las fracciones, ya que de esta manera es mucho más claro y comprensible el procedimiento.

Para ello se le entregará a cada estudiante en una copia el diagrama de fracciones



Finalmente se sacaran al tablero algunos niños a hacer las demostraciones con la torta fraccionaria. (Adicionar y sustraer fracciones homogéneas, uniendo y separando las fracciones para formar la fracción correspondiente).

### Tarea:

Representar con material concreto, gráfico y simbólico, la siguiente situación: el semillero de huerta escolar tiene un espacio de  $1/2$  m<sup>2</sup> y los estudiantes han sembrado  $1/8$  de frijol, en  $2/4$  zanahoria y el resto en tomate, ¿qué porción de la parcela está sembrada de tomate?

**Sesión de clase No. 3: Tiempo previsto: 1 Hora y 40 minutos.**

### Tema:

- Situaciones aditivas de fracciones heterogéneas

**Objetivo específico:**

- Comprender y aplicar el proceso de la adición y la sustracción de fracciones heterogéneas para la resolución de

### **Recursos:**

Aula, tablero, marcadores, guía de trabajo (fotocopia), lápices, colores, regla tijeras, torta fraccionaria (material didáctico)

### **Contrato didáctico - anexo – 3**

### **Saberes involucrados.**

Los niños del grado sexto deben tener los siguientes conocimientos para comprender de manera clara la actividad.

- Comprender el significado de las fracciones con respecto al todo.
- Simplificación de fracciones.
- Procedimiento para adicionar fracciones homogéneas.

### **Saberes previos.**

- Representar una fracción concreta, pictórica y simbólicamente.
- Adicionar fracciones homogéneas.
- Seleccionar la información necesaria para resolver el problema.

### **Descripción y desarrollo de las actividades**

#### **Inicio de la clase.**

Al iniciar la clase se les dirá a los estudiantes que por medio de las actividades que se van a realizar en la clase de hoy

- Comprendan y apliquen el proceso de la adición y la sustracción de fracciones heterogéneas para la resolución de

Luego de analizar el objetivo de la clase, se les leerá el contrato didáctico, en el que se establecen los aspectos a tener en cuenta para la asignación de la calificación.

#### **Fase acción. Para esta actividad se establecen 15 minutos**

Para indagar los saberes previos se iniciará con la revisión de la tarea de la clase anterior donde cada estudiante mostrará al grupo el trabajo realizado, argumentando el porqué y el cómo de su procedimiento. Esta actividad servirá de punto de partida para la construcción de fracciones heterogéneas.

Por medio de gráficas se representa una adición de fracciones heterogéneas, (nuevo procedimiento) con el fin de promover la confrontación de ideas, mientras se fortalecen habilidades como la observación, el análisis, la discusión, el razonamiento y la argumentación. Estrategias que promueven un ambiente apto para la construcción del nuevo conocimiento. Para ello deben comparar sus resultados y lograr demostrar cómo se llegó al resultado correcto.

Resulta que en otro sexto, en el que trabajamos también adiciones de fracciones, les pedí que me representaran la suma de medio más un cuarto. Y ellos me entregaron éstas gráficas, no sé, cual sea el resultado correcto para esa adición.

Observa y analiza las siguientes gráficas, ¿a ver ustedes qué me dicen?

1 / 2

1 / 4

El objetivo con esta actividad es que los estudiantes puedan comparar las adiciones realizadas en la clase anterior con las gráficas.

Luego a través de las preguntas formuladas por la docente, se involucren los dos procedimientos generando una situación que lleve a fortalecer habilidades de pensamiento como: el análisis, el razonamiento, la argumentación y la comprensión de la situación planteada.

Entre estas preguntas tenemos:

¿Observan alguna diferencia entre las fracciones que adicionaron estos estudiantes y las fracciones que adicionaron los otros?

--- ¿Cuál y por qué sería el resultado de esta operación?

--- ¿Qué fracción representa cada gráfica? - enumerando una a una?

--- ¿Cuál de estas gráficas representa esta adición?

--- ¿Por qué?

Se tomarán las opiniones una a una y sin confirmar ni refutar sus opiniones, se les pedirá representarlas con la torta y los materiales didácticos, para que con sus pares encuentren la solución concreta, de la adición, y luego socialicen con todo el grupo el procedimiento.

Luego de ver y escuchar sus argumentos se les informará que el comité les envía un nuevo comunicado y que para poder resolverlo lo realicen en grupos como en los casos anteriores. (2015, p. 37) (Rivas, 2017, p.48)

Seguramente lo analizarán y resolverán con el procedimiento de suma de fraccionarios homogéneos ya que es el que se usó al adicionar fracciones, para ello se les pedirá comparar la gráfica con el procedimiento simbólico.

**Fase de comunicación o formulación. Para ese trabajo se les dará un espacio de 30 minutos**

Los estudiantes se distribuirán en grupos de tres máximos de tal manera que en cada grupo haya un estudiante líder que facilite la colaboración y apoyo a los demás en la actividad, para dar solución a la siguiente situación; este estudiante se seleccionará por participación y desenvolvimiento durante todas las sesiones.

Con el taller del trabajo en equipo, se espera que los estudiantes demuestren a través de los materiales didácticos y la representación de la adición de fracciones homogéneas para ayudar a la señora del tienda, teniendo como base tanto la situación anterior como el procedimiento analizado y discutido en la fase acción.

La docente visitará los diferentes grupos para ofrecer la ayuda ajustada según los requerimientos de los estudiantes y de esta forma realizar, mediante la metodología de la indagación, a través de preguntas, la intervención pertinente, que permita el aprendizaje en los grupos.

**Comunicado.**

El comité organizador del picnic da las gracias a los estudiantes de los grados sextos por su activa participación en la actividad y los felicita por su empeño y dedicación en las tareas asignadas y a la vez les comparte esta situación que se ha presentado a



La señora de la tienda tiene en sus manos estas listas para hacer el pedido y preparar unos desayunos para la actividad. Trabajado con fracciones por lo tanto no sabe qué hacer, ¿podrían ustedes ayudarla?

**Lista -1**

Pan blanco---  $\frac{2}{8}$

Jugo de mango --  $\frac{1}{2}$

Huevo revuelto---  $\frac{1}{4}$

Queso--  $\frac{1}{6}$

Naranja --  $\frac{1}{4}$

**Lista -2**

Arepa salada --  $\frac{1}{2}$

Queso  $\frac{4}{5}$

Mantequilla --  $\frac{2}{8}$

Leche --  $\frac{2}{5}$

Manzana --  $\frac{2}{2}$

**Lista -3**

Pan blanco--  $\frac{3}{4}$

Queso --  $\frac{2}{5}$

Huevo revuelto--  $\frac{1}{2}$

Mandarina --  $\frac{1}{2}$

Jugo de mango --  $\frac{2}{3}$

**Lista -4**

Arepa salada --  $\frac{1}{3}$

Queso --  $\frac{2}{10}$

Leche --  $\frac{2}{4}$

Manzana --  $\frac{4}{8}$

Mantequilla --  $\frac{2}{16}$ .

El profesor leerá el comunicado a los estudiantes, planteándoles la situación y luego hará las siguientes preguntas:

--¿Cómo podrían ustedes ayudarla a solucionar esa dificultad?

Ante estas preguntas seguramente surgirán repuestas como:

---Se puede hacer la gráfica de las fracciones para saber cuánto se necesita de cada alimento

---Que le pida ayuda al que le vende.

---Que sume cada alimento, ejemplo, el pan de una lista con el otro.

---Se puede sumar como en la clase pasada, que uníamos las fracciones y salía un entero.

---Que haga el pedido en fracciones y ellos que lo resuelvan.

(Los materiales didácticos estarán dispuestos para que los estudiantes los utilicen si los requieren).

Mientras los grupos de trabajo hacen las operaciones, se pasará por los grupos y se les hará preguntas como:

Seguramente su primera operación será esta

$\frac{2}{8} + \frac{3}{4}$ ..... ¿Qué relación le encuentra a esas dos fracciones?... ¿por qué?

¿Cómo se representan gráficamente esas fracciones?

---¿Qué relación y qué diferencia tienen estas fracciones con respecto a las que sumamos en la clase pasada?

Precisamente siendo diferentes, ¿creen que se resolverían de la misma manera?

-¿Cuál es la diferencia entre ellas?

**Fase de validación. Estas exposiciones se harán por un espacio de 25 minutos.**

Los estudiantes por grupos presentaran ante todos los demás el procedimiento y el resultado a la situación de la señal de sus procedimientos. Y la docente hará acompañamiento mediante preguntas pertinentes.

Mientras los estudiantes exponen se harán preguntas como:

¿Cuáles son los alimentos para adicionar?

¿Qué parte tomó del alimento?

¿Por qué dio ese resultado?

¿Cómo hizo el procedimiento?

---Si los estudiantes simplifican se les preguntará ¿y cómo se llama el procedimiento?

¿Ha entendido el procedimiento que hizo?

¿Les dio fácil llegar a esa conclusión?

Luego de estas sustentaciones se les presentarán otras fracciones, representando también la resta con el mismo procedimiento. Los estudiantes harán las sumas numéricamente estas demostraciones. ¿Cuál es la diferencia en los resultados de los dos procedimientos?

**Fase de institucionalización. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

Por medio de las gráficas se ayudará al estudiante a comprender el proceso de la adición de fracciones heterogéneas. Se le presentará un poco de dificultad para su comprensión, relacionado también la diferencia entre las fracciones homogéneas.

Se les hará ver también la importancia de la simplificación de los resultados.

**Evaluación. Para esta actividad se establecen 15 minutos.**

Para esta actividad se les pedirá revisar la minuta del grupo, y sumar las fracciones de cada plato y completar con el número de calorías por persona.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

Amador M, Rojas G y Sánchez B. (2015). La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Colombia

Castaño A. (2014). Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria.

Castro R. (2015). Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros. Granada.

Brousseau. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires- Argentina.

Del Río S, Ramírez P y Sucerquia V:(2009). Las fracciones a partir de la fenomenología didáctica.

Godino, J. Batanero, C. Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para maestros.

(Godino, 2004). Didáctica de las matemáticas para maestros.

Hincapié, M (2011). Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria. San Andrés de Girardota. Medellín- Colombia.

Hurtado O, (2012). Una propuesta Para la Enseñanza de Fracciones en el Grado Sexto. Bogotá, Colombia.

Jiménez, M. (2016). Aprendizaje de las de fracciones matemáticas a través de la utilización de herramientas multimed

Meza S y Barrios G., (2010). Propuesta Didáctica para la Enseñanza de las Fracciones. Bolívar – Colombia.

Peláez P, Rosero H y Silva T. 2015. “jugando con los fraccionarios”

Ministerio de Educación Nacional. Escribe y Edita Schmidt Q. (2006), Estándares Básicos de Competencias en Lengua y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprende.

**Medina, (2016).** Aprender a estudiar.

Quirox, R. y Vanegas, (2009). G. La fracción como medidor, partidor y operador. Medellín - Colombia

Peña R. (2011). Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar. Sant

Rodríguez, M., Carnelli, G., & Formica, A. (2005). Una evaluación de habilidades matemáticas. *Revista SUMA* (48)

Sanmartí, N. (2000 *de las ciencias experimentales*, 239-276.. Cap. 10. Recuperado de <http://www.content/uploads/2015/04/Didáctica-El-dise%C3%B1o-de-unidades-did%C3%A1cticas.pdf>

Anexo 1 --- Contrato didáctico – sesión 1.

<b>CONTRATO DIDÁCTICO</b>						
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA DOLOROSA</b>						
<b>DOCENTE ----- FECHA-----</b>						
<b>ESTUDIANTE-----</b>						
<b>CATEGORIAS</b>						
<b>ACCIONES A EVALUAR</b>	5	4	3	2	1	0
Participa activamente en el desarrollo de todas las actividades						
Usa una variedad de maneras claras y precisas para explicar razonamiento matemático.						
Interpreta las representaciones concretas, pictóricas y simbólicas de las fracciones.						
Realiza representaciones concretas, pictóricas y						

simbólicas de fracciones.								
Selecciona, realiza y explica acercamientos apropiados para resolver problemas								
Comprende la relación que existe entre las partes y el todo (conjunto).								
Aplica el significado de la fracción como medida, producto de la partición equitativa								
Se integra al equipo y trabaja en el desarrollo de las actividades planteadas								
Comprende la fracción como una situación de reparto donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes								
Tiene actitud de respeto y tolerancia con los demás integrantes del grupo								

Punto	ci
1- 5	
6-10	
11-15	
16-20	
21-25	
26-31	
32-37	
38-42	
43-47	
48-50	

## Anexo 2 Contrato didáctico – sesión 2.

CONTRATO DIDÁCTICO						
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA DOLOROSA						
PROFESOR----- FECHA-----						
ESTUDIANTE-----						
CATEGORIAS						
ACCIONES A EVALUAR	5	4	3	2	1	
Participa activamente en el desarrollo de todas las actividades						
Usa una variedad de maneras claras y precisas para explicar razonamiento matemático.						
Interpreta las representaciones concretas, pictóricas y simbólicas de las fracciones.						
Realiza representaciones concretas, pictóricas y simbólicas de fracciones.						
Selecciona, realiza y explica acercamientos apropiados para resolver problemas						

Comprende la relación entre dos fracciones diferentes que representan la misma cantidad.							<b>EQ UIVAL ENCIA</b>	1 - 5 --- PU NT OS	. 5
Aplica correctamente el procedimiento para adicionar fracciones homogéneas									
Se integra al equipo y trabaja en el desarrollo de las actividades planteadas							6 -10 --- PU NT OS	1 1- 15- -- PU NT OS	. 5
Aplica correctamente el procedimiento para sustraer fracciones homogéneas.									
Tiene actitud de respeto y tolerancia con los demás integrantes del grupo							1 6- 20 - -- PU NT OS	. 0	
							2 1- 25 - -- PU NT OS	. 5	
							2 6- 31 - -- PU NT OS	. 7	
							3 2-	.	

37- -- PU NT OS	8
3 8- 42- -- PU NT OS	. 0
4 3- 47- -- PU NT OS	. 5
4 8- 50- -- PU NT OS	. 0

Anexo 3 ----- Contrato didáctico -sesión 3.

CONTRATO DIDÁCTICO						
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA DOLOROSA						
PROFESOR----- FECHA-----						
ESTUDIANTE-----						
----						
CATEGORIAS						
	5	4	3	2	1	0
<b>ACCIONES A EVALUAR</b>						
Participa activamente en el desarrollo de todas las actividades						
Usa una variedad de maneras claras y precisas para explicar razonamiento matemático.						
Comprende y grafica la adición de fracciones.						
Aplica correctamente un procedimiento para adicionar						

fracciones homogéneas y heterogéneas							U N T O S	QU IV AL EN CI A	E
Pide la palabra antes de hablar, respetando su turno y el de los demás.									
Comprende y grafica la sustracción de fracciones.									
Aplica correctamente un procedimiento para restar fracciones homogéneas y heterogéneas									
Se integra al equipo y trabaja en el desarrollo de las actividades planteadas							- 5	1 .5	
Aplica la adición y la sustracción de fracciones diferentes situaciones reales.							- 1 0	2	
Tiene actitud de respeto y tolerancia con los demás integrantes del grupo							1 - 1 5	2 .5	
							6 - 2 0	3 .0	
							1 - 2 5	3 .5	
							6 - 3 1	3 .7	
							2 - 3 7	3 .8	
							8 - 4 2	4 .0	
							3	4 .5	

- 4 7	
8 - 5 0	<sup>5</sup> .0





**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**LÍNEA DE MATEMÁTICAS**



**Anexo 4. Diccionario.**

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
<b>Secuencia didáctica</b>			
A continuación se presenta la operacionalización teórica y operativa de las categorías, subcategorías e indicadores del instrumento de recolección de información.			
Subcategoría 1A Actividad medular	Es la que está organizada, principalmente, en torno a experiencias de acceso directo al aprendizaje, las cuales contemplan la utilización de variados recursos, donde los alumnos son los protagonistas en la construcción del conocimiento. (Sanmartí, 2002, citado por González-Weil, 2012, p. 89)	Se refiere al desarrollo de la temática a trabajar a través de una situación problema que va relacionada con contextos de la vida cotidiana y con los contenidos, los cuales se van construyendo a partir de variados recursos y herramientas didácticas.	(Sanmartí, 2002, citado por González-Weil, 2012) La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. Región de Valparaíso Chile (p. 89)
Ítem 1A – 1 Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	Los docentes valoran un inicio claro y contextualizado de la clase, bajo el entendido de que si el alumno comprende lo que se va a realizar, habrá más posibilidad de lograr su interés. (González, 2012, p.93). Situación-problema Puede plantearse de dos maneras: a)-Control: Donde se solicita la aplicación del	Se evidencia cuando el profesor propone actividades acordes al contexto y necesidades de los estudiantes en base a situaciones problemas que indaguen sobre los conocimientos previos, desarrollo del contenido de la sesión y	Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones Didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didáctico/Didactic to Algebra Study (Vol. 7). Libros del Zorzal González-Weil, C., Cortez, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ...& Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	<p>propio saber. Esta situación se puede hacer necesaria en un determinado momento para asegurarse que el alumno ha adquirido el aprendizaje que se pide (reforzar).</p> <p>b)-Aprendizaje: se debe plantear un problema al alumno y este debe manejar una estrategia de base, ya disponible en el alumno, para poder resolver el problema. Es muy importante que el problema tenga varias estrategias, y que la estrategia inicial no se base en el conocimiento que queremos enseñar. (Brousseau, 2007).</p>	comparación con otras situaciones de aplicación.	pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Estudios pedagógicos (Valdivia), 38(2), 93.
<p>Ítem 1A – 2</p> <p>El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana</p>	<p>Sus acciones se traducen a exponer y explicar contenidos, en un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje. (González, 2012, p. 8)</p>	<p>Se evidencia cuando el profesor aborda las inquietudes de los estudiantes con ejemplos propios del contexto y permite el dialogo constructivo con sus experiencias cotidianas; de tal manera que los motive por aprender, se despierte la curiosidad por descubrir cosas nuevas, provocando acciones que permiten el</p>	<p>González-Weil, C., Cortez, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ...&amp; Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Estudios pedagógicos (Valdivia), 38(2), 92.</p>

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
		razonamiento y la aplicación de conocimientos como respuesta a sus problemas, necesidades o intereses.	
<p>Ítem 1A-3 El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.</p>	<p>Los recursos son todo el conjunto de materiales y elementos útiles o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente. (Lucea, J. 1996)</p> <p>Dentro de las propiedades que presenta este fenómeno, podemos identificar diversos tipos de actividades, que involucran diferentes niveles de autonomía en el alumno, las cuales incluyen desde lecturas, resolución de ejercicios y realización de experimentos, hasta expediciones científicas y situaciones de indagación abierta, en donde el alumno lleva a cabo pequeños procesos de investigación y los comunica a su comunidad a través de ferias y publicaciones. (González, 2012, p.91)</p>	<p>Los recursos son materiales o estrategias que el profesor utiliza, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente para facilitar la construcción del conocimiento, tales como: material concreto, manipulativo y ayudas audiovisuales.</p>	<p>Díaz Lucea, J. (1996): “Los recursos y materiales didácticos en Educación Física”. Apunts: Educación Física i Esports, nº 43</p> <p>González-Weil, C., Cortez, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ...&amp; Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Estudios pedagógicos (Valdivia), 38(2), 91.</p>
<p>Subcategoría 1B Momentos de la clase flexible.</p>	<p>Uno de los aspectos fundamentales en el diseño de una unidad didáctica es la planeación. En la misma, el docente debe tener en</p>	<p>Para esta investigación, los momentos de la clase flexible, se evidencian en los cambios o ajustes</p>	<p>Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas.</p> <p>González-Weil, C., Cortez, M., Bravo, P.,</p>

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	<p>cuenta diversos aspectos tales como:</p> <p>La combinación de actividades individuales, en pequeño grupo y en gran grupo, a partir de la negociación de formas de trabajo pactadas con todo el grupo-clase.</p> <p>La organización del grupo-clase sobre la base de grupos de trabajo heterogéneos y cooperativos (de entre 3 y 5 alumnos), en los que se distribuyen distintas funciones y se pactan normas de actuación</p> <p>La realización de actividades básicamente en grupos heterogéneos, en las que se promueva la ayuda mutua entre sus miembros, especialmente en los momentos en los que se explora o se construyen nuevas ideas y procedimientos. (Sanmartí, 2000, p. 20)</p> <p>Igualmente, y de acuerdo con (González, Weil, 2009), un aspecto importante en el diseño de la unidad didáctica es la flexibilidad, en la cual se debe tener en cuenta la duración y orientación de los momentos de la clase que permitan ajustarse a los ritmos de los alumnos.</p>	<p>que hace el docente durante el desarrollo de la clase (lo planeado vs lo ejecutado), igualmente las acciones requeridas en el desarrollo de la unidad y no previstas en su diseño inicial; pero que están en marco del objetivo de la unidad (trabajo individual, trabajo en equipo, socialización de resultados, etc.) en marco de las situaciones a didácticas de la unidad.</p>	<p>Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ...&amp; Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso).</p>
<p>Ítem 1B -1 El docente flexibiliza su</p>	<p>Hace referencia al antecedente relevante en donde los docentes</p>	<p>Es evidente cuando el profesor establece líneas de</p>	

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	presentan confianza e interés por los alumnos, refiriéndose en repetidas ocasiones a su necesidad de conocer las características personales de éstos. “Llego al curso veo quiénes son, trato de alguna manera saber quiénes son, qué saben, qué no saben, cómo lo saben y ya captado ese, ese momento inicial cómo los chiquillos interactúan conmigo, entonces empiezo esta metodología... (S5/ECP/81-84). Este conocimiento se desarrolla a través del diálogo, como condición para el logro de un buen clima para el aprendizaje. Desde la perspectiva de este grupo de docentes, es este conocimiento el que permite la generación de vínculos afectivos con los alumnos, los cuales a la vez facilitan el aprendizaje. (González, Weil, 2009, p.93)	acción acorde a los ritmos de aprendizajes de sus estudiantes, identificando los aspectos donde existen mayores dificultades de aprendizaje y generando un ambiente de confianza en el cual el estudiante pueda expresar todas sus inquietudes de tal manera que se pueda aplicar retroalimentación es constantes que a su vez se convierten en saberes previos en la construcción de los nuevos conocimientos.	
Ítem 1B -2 El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	Se refiere a como el docente en las clases constituye un guía activo, que orienta y monitorea los procesos de aprendizaje, orientando el desarrollo de competencias científicas en sus alumnos. (González, Weil, 2009, p.99)	Para esta investigación la planeación involucra una línea secuencial que se evidencia en la socialización de las reglas de convivencia y desarrollo	

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
		necesarias para cumplir el objetivo de cada sesión mediante la divulgación del objetivo de aprendizaje de la sesión, la indagación de saberes previos, la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento, trabajo en equipo, socialización de resultados y la formalización del saber.	
<p>Ítem 1B -3 El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos</p>	<p>Referido al fenómeno que posibilita que el docente evidencie el nivel de apropiación de capacidades y conocimientos científicos en los estudiantes y del grupo curso, lo que les permite prestar apoyos diferenciales según el estado de avance de los estudiantes o grupos realizando un andamiaje ajustado a los requerimientos de los estudiantes. . (González, Weil, 2009, p.97)</p>	<p>Es evidente con la participación del docente en los procesos que realizan los estudiantes en sus trabajos individuales o colaborativos, durante la socialización de las actividades, en la entrega de informes o producciones, en el manejo adecuado de las inquietudes y retroalimentaciones.</p>	
1C	Referida a la	Para esta	

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
Orientación explícita de la actividad	estrategia utilizada por el docente de ir generando particularmente al inicio, pero también durante toda la clase, una claridad en la orientación de la actividad que el alumno ha de realizar, lo que logra a través de la contextualización, explicitación y repetición de objetivos e instrucciones, estrategia que es justificada por el docente en la medida en que orienta y produce interés en el alumnado. (González, Weil, 2009, p.94)	investigación la orientación explícita de esta actividad se hace evidente en el contrato didáctico que hace el docente con los estudiantes en cuanto a las orientaciones convivenciales y académicas.	
1C -1 El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	Se refiere a la estrategia utilizada por el docente de ir generando particularmente al inicio, pero también durante toda la clase, una claridad en la orientación de la actividad que el alumno ha de realizar, lo que logra a través de la contextualización, explicitación y repetición de objetivos e instrucciones, estrategia que es justificada por el docente en la medida en que orienta y produce interés en el alumnado. . (González, Weil, 2009, p.93)	Se evidencia en las explicaciones de las guías de trabajo y actividades a desarrollar ya sea individual o grupal, en la apropiación del objetivo de la clase, en las reorientaciones que el docente realiza cuando los estudiantes presentan inquietudes.	
1C -2 El docente facilita y regula el aprendizaje	Referido al requerimiento de un producto que evidencie aprendizajes. Éste a	Se evidencia cuando el docente realiza la retroalimentación	

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
	menudo se expresa en un informe de laboratorio, la resolución de una guía o la comunicación oral de resultados, producto que normalmente es calificado. (González, Weil, 2009, p.93)	de las actividades desarrolladas, en la autoevaluación y coevaluación.	
1D El docente como guía	El rol del docente por su parte es más bien de guía, pero no por ello menos activo que el alumno. Sus acciones se traducen a exponer y explicar contenidos, en un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje; formular preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad, así como servir de guía durante el desarrollo de la actividad por parte del alumno. (González, Weil, 2009, p.92).	Se evidencia cuando el docente realiza un proceso dialógico con los estudiantes, realiza las explicaciones a través de preguntas retadoras y con el contraejemplo y contextualización de las mismas para hacer	
1D-1 El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase	Pozo (2003) señala que para lograr adquirir conocimiento es necesario hacer explícito el aprendizaje, es decir, en el caso de este estudio, lograr que los docentes hagan consientes dichas	Se evidencia cuando el docente realiza una síntesis o generalización de las actividades y producciones de los estudiantes,	



CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	<p>prácticas durante la enseñanza, re-presentando (re describiendo), a través de otra representación cognitiva (tal como el lenguaje) aquello que es implícito (Pozo, 2003). Estos docentes logran explicitar sus prácticas, debido al proceso de interacción y diálogo sistemático que establecen con sus estudiantes. Dicho diálogo les permite visualizar cómo se está dando la construcción del aprendizaje y hacer los ajustes necesarios, reformulando sus prácticas. (González, Weil, 2009, p.92).</p> <p>Brousseau (1994), quien sostiene que "...las situaciones de enseñanza tradicionales son situaciones de institucionalización pero sin que el maestro se ocupe de la creación del sentido: se dice lo que se desea que el niño sepa, se le explica y se verifica que lo haya aprendido" (Brousseau, 1994, p.75).</p>	<p>estableciendo así el objeto de saber a enseñar a través de las actividades realizadas, las cuales constituyen un medio para la construcción de significados, es en donde se tienen presente el papel de los objetos discursivos, tales como argumentos, explicaciones, analogías, etc., que permiten establecer una versión legítima del saber escolar.</p> <p>Es también evidente cuando el docente formaliza los contenidos que se construyeron a lo largo de la sesión con los estudiantes, haciendo claridad conceptual, destacando la importancia dentro de la solución de la situación problemática planteada, permitiendo las representaciones en otros contextos, ejemplificando y retroalimentando</p>	

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
		Se tiene claro que institucionalización acontece por periodos breves de intervención del profesor y de los estudiantes durante el desarrollo de clase, de manera continua y cíclica, a través de manifestaciones verbales que tienen la función de orientar y preservar la continuidad de la clase.	
1D-2 El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	Plantear preguntas destaca el hecho que los estudiantes están comprometidos en contestar preguntas de verdadero interés para ellos, las cuales han estimulado su curiosidad. A menudo estas preguntas serán planteadas por el profesor o la profesora, otros estudiantes o emergerán de la lectura, pero, cualquiera sea el origen de la pregunta, en la indagación los alumnos deben tomarlas como propias, involucrando su curiosidad y el deseo de entender. (Harlen, 2013. p.13)	Se evidencia cuando el docente hace preguntas que insta a la comparación, síntesis, interpretación y la evaluación, entre otros. A través de ellas se asegura que las actividades realizadas por los estudiantes sean comprendidas y el saber a enseñar se valla construyendo, debe ser observado que los estudiantes vean las relaciones entre lo aprendido y su contexto.	

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
	Referida a la cantidad de preguntas durante la clase, las que además son diversas, tanto en el nivel cognitivo que conllevan (recordar, comprender, aplicar y evaluar) como en el tipo de conocimiento que solicitan (factual, conceptual, procedimental). Esto, sumado a que estos profesores incitan a los estudiantes a formular preguntas, genera un ambiente de diálogo, análisis y reflexión permanente.	Se evidencia con la utilización de preguntas de la metodología de la indagación como ¿Qué opinas de?, ¿Qué crees que pasaría si?, ¿Por qué crees que esto ocurre?, ¿Qué observan que está pasando aquí? Que fomentan la participación reflexiva de los estudiantes.	

#### **Competencia científica**

A continuación, se presenta la operacionalización teórica y operativa de las categorías, subcategorías e indicadores del instrumento de recolección de información. Fecha de corte 30 de abril 12 y 30 am.

Ajustes al documento colaborativo que se hayan hecho posterior a esta hora, no se verán reflejados en esta compilación. Muchas gracias por sus aportes.

<b>CATEGORÍA , SUBCATEGORÍA, INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
Categoría 2 competencia científica. ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos	Corresponde al planteamiento de preguntas y en la identificación de pruebas y razones que fundamenten la toma de decisiones, gestionar la clase para estimular interacciones entre niños y niñas que les posibilite aprender los unos de los otros, desarrollar la capacidad de leer críticamente la	La competencia científica para esta investigación se refiere a lo que el docente conoce del objeto matemático que va a enseñar y la forma como se enseña, es decir, la didáctica con la que se enseña el saber disciplinar	Sanmartí, N. (2008). ¿Qué conlleva desarrollar la competencia científica? Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <a href="http://www.mrpmenorca.cat/index2.php?option=com_docman&amp;task=%20doc_view&amp;gid">http://www.mrpmenorca.cat/index2.php?option=com_docman&amp;task=%20doc_view&amp;gid</a>

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	información y de escribir de manera argumentada y, muy especialmente, de autorregular el propio proceso de aprendizaje. (Sanmartí, 2008, p.5)		=116&
Subcategoría 2A. Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes	<p>La promoción de conocimientos se realiza mediante la construcción progresiva de significados compartidos, la cual se remite a las diversas formas que profesor y estudiantes presentan representan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad.</p> <p>Esta construcción se logra gracias a la potencialidad del lenguaje para representar de maneras distintas los objetos, acciones y acontecimientos, permitiendo diversos niveles de intersubjetividad. (Bustos, 2011, p.29)</p> <p>La promoción de capacidades y actitudes se logra mediante el proceso de traspaso progresivo del control del profesor a los estudiantes.</p>	<p>Intervenciones del docente, mediadas por el lenguaje, en las que se remite a las diversas formas en que profesor y estudiantes presentan, representan, elaboran y reelaboran las representaciones que tienen sobre el contenido desarrollado en la actividad de aprendizaje. Se caracteriza porque el docente, no ofrece respuestas a las inquietudes de los estudiantes, sino que los invita mediante nuevas preguntas o situaciones análogas a resolverlas. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)</p>	Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita. P. 29.
Ítem 2A-11 El docente responde a las inquietudes de los estudiantes	El docente recurre a diversas secuencias pedagógicas..., acciones que van desde la	Se evidencia cuando el docente por medio de preguntas o	González- Weil, C., Cortés, M., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J.

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
con preguntas orientadoras y retadoras.	corrección directa (entregando la respuesta correcta), formulación o reformulación de preguntas y/o a través de una secuencia colateral con preguntas que posibiliten a los estudiantes encontrar las evidencias necesarias para identificar el error, y de esta manera llegar a la respuesta de manera constructiva. (González-Weil et. al.,2012) Formular preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad. (González-Weil et. al.,2012)	comentarios sugiere las posibles respuestas a las inquietudes de los estudiantes.	y Abarca, A. (2012) La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Dialnet. Recuperado de <a href="http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/v38n2/art06.pdf">http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/v38n2/art06.pdf</a>
Ítem 2A- 12 La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	Los maestros realizaron la respectiva indagación, dando respuestas coherentes a las preguntas planteadas. Amador, Rojas y Sánchez (2015)	Sucede cuando el docente responde pertinentemente a los interrogantes de los estudiantes.	Amador, J., Rojas, J. y Sánchez, H. (2015). La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira, Colombia: U. T. P p.179
ITEM 2A- 13 El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en	1) Son las acciones educativas implementadas por los docentes para favorecer la construcción de competencias, que implican entregar pistas	Acciones educativas que el docente propone para estudiar un problema y explicar su desarrollo de forma	1) González- Weil, C., Cortés, M., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J. y Abarca, A. (2012) La indagación científica como enfoque

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
los procesos y procedimientos realizados en la clase	<p>de información de manera gradual, el repetir ideas fundamentales, elaborar a partir de ideas de los estudiantes, recapitular ideas (síntesis), utilizar sus propias experiencias, presentar objetos, y establecer relaciones con la vida cotidiana. (González- Weil et. al., 2012)</p> <p>2) Estructurar las actividades de tal manera que permitan a los estudiantes explorar, explicar, entender y evaluar su propio progreso. Las actividades se organizan de forma que impulsen el cambio conceptual y una reestructuración progresiva de las idea de los estudiantes. (Everaert, et. al., 2016)</p> <p>3) El maestro, mediante la trasposición didáctica, elabora propuestas de enseñanza y aprendizaje... Busca, con estas ayudas, fortalecer habilidades como la comunicación, el razonamiento, la capacidad de abstracción y la generalización. Amador, Rojas y Sánchez (2015)</p> <p>4) Son actividades que tiene como objetivo facilitar tanto que los estudiantes definan el</p>	<p>verbal o no verbal (socialización del trabajo realizado, exploración de saberes previos, validación de las conclusiones propias y de los demás estudiantes, síntesis, solución de situaciones problemas).</p>	<p>pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Dialnet. Recuperado de pdf p.97</p> <p>2) Everaert, C., Harlen, W., Alberts, B., Bybee, R. y O'Donnell, C. (2016). Enseñanza de la ciencia basada en la indagación. En R. Bybee. Y H. Ruiz. (Ed. I), La enseñanza de la ciencia en la educación básica Antología sobre indagación teoría y fundamentos de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación (pp: 1-88). Ciudad de México, México: Innovec p. 53</p> <p>3) Amador, J., Rojas, J. y Sánchez, H. (2015). La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. p62</p> <p>4) Couso, D., Badillo, E., Perafan, G. y Aduriz-Bravo, A. (2005). Unidades</p>

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	problema a estudiar, como que expliciten sus representaciones. Couso, Badillo, Perafan, y Aduriz-Bravo (2005)		Didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá, Colombia: Magisterio. p.38
Ítem 2A- 14 El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	1) Este tipo de actividades favorecen el hacer públicas las propias ideas, justificarlas de manera explicativa, contrastarlas y negociarlas, controlando y reparando los posibles mal entendidos o incomprensiones hasta alcanzar una comprensión realmente compartida, permitiendo la co-construcción de explicaciones o soluciones consensuadas entre todos los estudiantes. (Engel, 2008, p.61 citado por Amador et al., 2015) 2) Es importante que los estudiantes elaboren sus procedimientos y el docente sirva sólo de guía, permitiendo la argumentación, razonamiento y confrontación de sus puntos de vista. (Uzcátegui, Y. y Betancourt, C., 2013, p. 118)	El docente posibilita la argumentación en los estudiantes, cuando propone actividades para dar razones de lo realizado en la solución de un problema.	1) Amador, J., Rojas, J. y Sánchez, H. (2015). La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. p.41 2) Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Scielo. Recuperado de <a href="http://arttext.org/arttext/arttext&amp;pid=S1010-29142013000100006">arttext&amp;pid=S1010-29142013000100006</a>
Ítem 2A- 15 El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos	El diálogo mental que tiene que establecer el alumno entre su propio conocimiento y el formato de representación, influye en el aprendizaje en la	El docente recurre a preguntas orientadoras, al trabajo en equipo, solución de situaciones problemas y	Amador, J., Rojas, J. y Sánchez, H. (2015). La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
con el nuevo aprendizaje.	<p>medida que le lleva a reestructurar su antiguo conocimiento sobre el tema, a descubrir nuevos matices y a generar nuevas ideas. (Novak y Gowin, 1988 citado por Amador et al., 2015)</p> <p>Los conocimientos previos ocupan un papel fundamental a la hora de aprender nuevos conceptos; son la base de un aprendizaje significativo, el cual se da para el estudiante, en tanto él pueda ver relación con lo que ya sabe, y en tanto le permita crear nuevos significados y darle sentido a lo que aprende. Así, cuando se habla de enseñar al estudiante la forma como debe involucrarse en el aprendizaje, implica hacer primero un inventario de cuáles son los conocimientos previos de los estudiantes. . (Bustos, 2011, p.121).</p>	<p>cotidianas, elaboración de informes y fichas, socialización de procedimientos, para crear vínculos entre los saberes previos y la construcción de nuevos aprendizajes. Existen varias técnicas para indagar los conocimientos previos como en los estudiantes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.</li> <li>• Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.</li> <li>• Diseñar mapas conceptuales.</li> <li>• Confeccionar diagramas, dibujos, infografías</li> <li>• Realizar una lluvia de ideas.</li> <li>• Trabajar en pequeños grupos de discusión</li> </ul>	<p>Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. p.60</p> <p>Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita, p. 121</p>
Ítem 2A- 16 El docente solicita a los estudiantes la	Planteado como los procesos realizados para llegar a las soluciones, o	El docente en el desarrollo de sus clases implica la	Harlen, W. (2013). Evaluación y educación en ciencias basada en la



<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes	para obtener información de lo realizado por los estudiantes en la evaluación formativa, donde el objetivo es que los estudiantes revelen el desarrollo de la comprensión de un fenómeno o evento, la conversación entre los estudiantes es una fuente de información clave. El tipo de pensamiento exploratorio y el diálogo que Barnes y Alexander han abogado se estimula en un clima de aula en el que los profesores: -esperan que los estudiantes expliquen las cosas.	realización de una actividad práctica, la cual está centrada en la acción del estudiante. Dentro de las propiedades que presenta este fenómeno, podemos identificar diversos tipos de actividades, que involucran diferentes niveles de autonomía en el estudiante, las cuales incluyen desde lecturas, resolución de ejercicios y realización de experimento, situaciones de indagación abierta, en donde el estudiante lleva a cabo pequeños procesos de investigación y los explique.	indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). p.43
Ítem 2A- 17 El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	Entendido como a través del lenguaje que desarrollamos una comprensión compartida de las ideas. Las ideas que podemos formar a partir de la experiencia directa tienen que ser comunicadas y esto involucra tratar de encontrar las palabras que expresen lo que queremos decir a los	El lenguaje juega un papel clave. La interacción con otros a menudo significa que el docente llegue a un entendimiento compartido de ideas. Las ideas que los estudiantes se forman a partir de la experiencia	Harlen, W. (2013). Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). p. 41

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	demás. En este proceso, nuestras propias ideas a menudo tienen que ser reformuladas al ser influidas por el significado que otros dan a las palabras	directa deben ser comunicadas y esto implica el uso de palabras que transmiten un significado a los demás. El proceso de expresar ideas a través del habla o la escritura, a menudo significa que las ideas tienen que ser reformuladas de manera que se ven influidas por el significado que otros les dan a las palabras. También es necesario aprender que la ciencia utiliza las palabras con significados precisos diferentes de su uso común en el lenguaje cotidiano.	
Ítem 2A- 18 El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	Entendida como las estrategias a través de preguntas que tienen un papel central en el discurso en el aula, tanto las preguntas formuladas por el profesor, cómo aquellas hechas por los estudiantes entre sí y al (la) profesor(a). El preguntar ocupa una gran parte de la conversación de los profesores y es uno de los factores más importantes en la determinación de las	Entre las estrategias que emplean los docentes para la mantención del fenómeno en estudio, podemos distinguir la presencia de una organización del trabajo grupal en torno a tareas prácticas, donde la actividad central de la clase se resuelve en grupos a través	Harlen, W. (2013). Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). p.43,45

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	<p>oportunidades de los estudiantes para el desarrollo de la comprensión a través de la indagación. La conversación para estimular y extender el pensamiento de los niños, y para avanzar en su aprendizaje y comprensión. También permite al profesor diagnosticar y evaluar con mayor precisión. "Es a través de la enseñanza dialógica que los profesores pueden "dirigir la conversación en la clase con objetivos educativos específicos en mente". En relación con la ciencia esta "dirección" se centra en el uso de evidencia y puede conducir a lo escrito como "argumentación". (Harlen, 2013, p.43)</p>	<p>de la manipulación de materiales, resolución de ejercicios o realización de experimentos, entre otros, al final del cual los alumnos exponen sus resultados y conclusiones frente al grupo-curso o frente a la comunidad escolar. Otra estrategia utilizada por el docente es ir generando particularmente al inicio, pero también durante toda la clase, una claridad en la orientación de la actividad que el alumno ha de realizar, lo que logra a través de la contextualización, explicitación y repetición de objetivos e instrucciones, estrategia que es justificada por el docente en la medida en que orienta y produce interés en los estudiantes.</p>	
<p>subcategoría: 2B Enseñanza de las competencias</p>	<p>"Constituyen entonces un conjunto de habilidades del docente o directivo docente,</p>	<p>Capacidad que tiene el docente de llevar todo el conocimiento</p>	<p>MEN. (Agosto de 2013). DOCUMENTO GUÍA • EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS.</p>

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
disciplinares	relacionadas con sus dominios y saberes específicos, que implican el uso y la aplicación del conocimiento en situaciones educativas concretas” (MEN, 2013, p. 22).	disciplinar de su objeto matemático, a situaciones reales de enseñanza con sus estudiantes, organizados de diferentes maneras dentro del aula, poniendo en práctica creatividad y pensamiento crítico.	Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de educación
Ítem 2B- 19 El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	<p>Desarrollada como estrategias metacognitivas hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje (González y Tourón, 1992).</p> <p>Implementa estrategias en las cuales se hace necesaria la intervención y participación activa de los estudiantes. De allí la necesidad de organizar actividades en las cuales ellos deben responder a una serie de preguntas direccionadas por el maestro en la AHD, de tal manera que a través de las respuestas se</p>	<p>El docente utiliza estrategias específicas (de repaso, subrayado, resumen, etc.) Y saber cuándo conviene utilizarlas. En segundo lugar, mediante su función autorreguladora, la metacognición hace posible observar la eficacia de las estrategias elegidas y cambiarlas según las demandas de la tarea.</p>	<p>Amador, J., Rojas, J. y Sánchez, H. (2015). La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira p.64</p>

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
	generen construcciones conceptuales hacia los nuevos conocimientos. (Amador, et. Al., 2015)		
Ítem 2B- 20 El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza	El maestro le procura entre las situaciones adidácticas, ajustadas a fines didácticos, determinan el conocimiento enseñado en un momento dado y el sentido particular que este conocimiento va a tomar, debido a las restricciones y deformaciones aportadas a la situación fundamental. Brousseau Guy (citado en Sadovsky, 2005)	El docente emplea adecuadamente las situaciones adidácticas que se presentan en el proceso de enseñanza.	Sadovsky, P., Alagia, H., Bressan, A. (2005). Reflexiones teóricas para la Educación Matemática. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal
Ítem 2B- 21 El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	Un aspecto relevante de estas situaciones- problemas curiosas es que pueden aplicarse en diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática; pueden servirle al educador o educadora para motivar al inicio del estudio de un tema, así como durante el desarrollo de la temática o bien como cierre de la misma; en cualquiera de los momentos, es un tipo de práctica matemática presentada de una forma diferente a la usual. Estos ejercicios permiten al docente evaluar la comprensión del	Se evidencia en la presentación de actividades que contengan situaciones que requieran de un plan para resolverlas.	Camacho, M. (2012). Estrategias para promover la indagación y el razonamiento lógico en la educación primaria desde la didáctica de la Matemática. Educare, volumen (16), 101

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	problema, así como analizar el nivel de lógica de los niños y las niñas, su nivel de independencia al resolver problemas; aspectos que desde la didáctica reflexiva y participativa pueden ser analizados por el docente o la docente y su grupo de alumnos y alumnas; a la vez, al ser una instrucción tipo problema diferente a los tradicionales, constituye un entretenimiento para el estudiantado y promueve su imaginación y curiosidad natural.		
<p>ítem 2B- 22</p> <p>Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes</p>	<p>La retroalimentación hacia la enseñanza, que ocurre desde los estudiantes a los profesores, es necesaria para que los docentes puedan ajustar los desafíos que ofrecen a los estudiantes de manera que no sean demasiado exigentes, colocando el éxito fuera de alcance, ni demasiado simples para que resulten atractivos. (Harlen, 2013, p.22)</p> <p>La facilidad de la enseñanza disminuye el interés por el estudio y la actividad intelectual. “Ni tan fácil que no provoque conflicto, ni tan difícil</p>	<p>Las actividades que promueve el docente en el aula, son acordes al desarrollo cognitivo de los estudiantes.</p>	<p>Harlen, W. (2013). Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). p.22</p> <p>Hernández, H. (1998). Cuestiones de didáctica de la matemática. Editorial Homo Sapiens. p.9</p>

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
	que no se pueda resolver” La exageración de la dificultad no conduce al éxito, sino a la frustración. (Hernández, 1998, p.9)		
Ítem 2B- 23 El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	El docente realiza una elevada cantidad de preguntas durante la clase, las que además son diversas, tanto en el nivel cognitivo que conllevan (recordar, comprender, aplicar y evaluar) como en el tipo de conocimiento que solicitan (factual, conceptual, procedimental). Esto, sumado a que estos profesores incitan a los estudiantes a formular preguntas, genera un ambiente de diálogo, análisis y reflexión permanente. (González, 2012, p.97)	La promoción del interés de los estudiantes por la clase, se entiende como la capacidad que tiene el docente para proponer diversas preguntas que conlleven al desarrollo de competencias matemáticas propias del objeto de estudio.	González- Weil, C., Cortés, M., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J. y Abarca, A. (2012) La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). Dialnet.
Ítem 2B- 24 El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	Las preguntas para la reflexión y la evaluación tienen como propósito asegurar que los estudiantes reproduzcan en sus mentes lo que han hecho y tomen conciencia sobre cómo sus ideas han cambiado. Sin esta reflexión, sus ideas tienden a revertir a su anterior forma de pensar. Estas preguntas requieren que los niños hablen sobre lo que han aprendido y cómo lo han aprendido, es decir, que	El docente hace preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	Harlen, W. (2013). Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). p.46

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	"aprendan a aprender" así como sobre las cosas que han investigado.(Harlen,2013 ,p.46)		
<p style="text-align: center;"><b>Interactividad</b></p> <p style="text-align: center;">Octavio Emilio Figueroa Lozano, Yeny María Oviedo Martínez y Víctor Manuel Galvis Mesa 11/08/2017</p>			
CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA, INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
Categoría 3 interactividad (¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?)	<p>La interactividad es el resultado de la relación de los participantes (profesor-alumno), la cual surge de la actividad conjunta que se va dando durante el proceso de enseñanza y aprendizaje con actuaciones articuladas e interrelacionadas. Esta se puede analizar teniendo en cuenta la actuación de los participantes, su interrelación y evolución a lo largo del proceso y los elementos discursivos (González-Weil, y otros, 2012).</p> <p>Según, Sadovsky afirma que son las interacciones entre docente y alumno en la clase, están muy marcadas por lo que cada uno de los actores espera del otro a propósito de un cierto conocimiento. Efectivamente, las prácticas cotidianas del</p>	<p>Para esta investigación se toma como aquellos momentos en los que se evidencia alguna interacción o intercambio de información y/o saberes entre estudiantes – docente a través de los cuales se desarrolla el conocimiento, tales como: Saberes previos, formulación de preguntas, relacionándolo con su entorno y la cotidianidad del estudiante, utilizando situaciones problema. Se ve reflejado en la acción cuando el docente verifica el trabajo que están haciendo los</p>	<p>Albertini, R., G. Cárdenas-Jirón, J. Babel, G. Díaz Véliz, J. Eyzaguirre, A. Labra y R. Lewin (2005). Enseñanza de las ciencias a nivel escolar y formación en ciencia en el pregrado universitario. En Ureta, T., J. Babul, S. Martínez y J. Allende. <i>Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena 2005</i>. Academia de Ciencias. Recuperado el 03-04-08 de: <a href="http://www.academia-ciencias.cl/?module=investig">http://www.academia-ciencias.cl/?module=investig</a>.</p> <p>Sadovsky, P. Las teorías de situaciones didácticas: para pensar y actuar la enseñanza de la matemática, p, 11.)</p>



CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	aula llevan a los alumnos a hacerse una representación interna acerca de aquello que está permitido y aquello que no es posible, con relación a cierta cuestión matemática. De esta manera los alumnos elaboran un conjunto de normas que monitorean su accionar, en el sentido de que habilitan ciertas posibilidades e inhiben otras, p, 11.	estudiantes y al momento de socializar los resultados.	
<p>Subcategoría 3A.</p> <p>Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.</p>	<p>Caracterizado por una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los alumnos, diversos ciclos de interacción, lo que se ve posibilitado por la actitud de los estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase. (González, Weil, 2009,p, 89)</p>	<p>Para esta investigación, se evidencia en el aula desde la relación entre el docente y el estudiante, en una interacción constante, en donde a través de una relación que se concreta en el contrato didáctico, se ve posibilitada la actitud de los estudiantes, en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase.</p>	<p>Estudios pedagógicos XXXVIII N 2: 85_ 102, 2012</p> <p>La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso)</p>
Ítem 3A-25 El docente favorece	Entre las <i>estrategias</i> que emplean los docentes	Para que el trabajo grupal sea	Estudios pedagógicos XXXVIII N 2: 85_ 102,

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
<p>el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.</p>	<p>podemos distinguir la presencia de una Organización del trabajo grupal en torno a tareas prácticas, donde la actividad central de la clase se resuelve en grupos a través de la manipulación de materiales, resolución de ejercicios o realización de experimentos, entre otros. P.94</p> <p>Los profesores tienen que estructurar las actividades de aprendizaje de forma intencional para los alumnos, para lo cual han de seguir unos procedimientos en los que se estimule el dialogo, la enseñanza recíproca, la resolución de problemas y la presentación de la solución.</p> <p>Barkley (2007, p.17-18)</p>	<p>positivo para el aprendizaje, es necesario que la intervención pedagógica considere una serie de principios, variables, agrupamientos, habilidades... significativos relevantes a fin de lograr que la sinergia sea posible. Las ventajas del aprendizaje colaborativo es que provocando un aumento cualitativo en el aprendizaje de cada uno debido a que se enriquece la experiencia de aprender, la motivación por el trabajo individual y grupal, el compromiso de cada uno con todos, las relaciones interpersonales y la satisfacción por el propio trabajo. La responsabilidad del aprendizaje es de los alumnos, para que la tarea encomendada al grupo produzca el aprendizaje de todos, para lo cual los estudiantes han de compartir</p>	<p>2012</p> <p>La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso)</p> <p>Barkley (2007, p.17-18)</p>

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
		<p>equitativamente la carga y responsabilidad del trabajo.</p> <p>En este proceso que propone el docente para que se dé un trabajo colaborativo</p>	
<p>Ítem 3A-26 El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo</p>	<p>El aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio-afectivos. El esfuerzo pedagógico en este caso está orientado hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no sólo en resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje (Martínez, 2004)</p> <p>En dicho aprendizaje se dota a los alumnos de gran protagonismo. “Cada alumno debe sentirse protagonista de su propio aprendizaje”<sup>45</sup>. Pero también el profesor tiene un papel determinante pues, aunque es considerado como guía del proceso,</p>	<p>El docente debe aplicar estrategias en la clase para que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades que les permitan el logro de un aprendizaje autónomo. Por tal razón es necesario que el docente logre implementar tres tipos de estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias cognitivas o procedimientos intencionales que permiten al estudiante tomar las decisiones oportunas de cara a mejorar su estudio y rendimiento.</li> <li>• Estrategias metacognitivas o de reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<p>De Miguel, Mario (Dir.) (2006). <i>Métodos y Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior</i>. Ediciones de Universidad de Oviedo. Madrid.</p>

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
	es el gestor y estructurador de la tarea cooperativa y es el que conduce por buen camino el aprendizaje así establecido. Eso sí, no como poder único sino favoreciendo la autonomía de los alumnos <sup>46</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategias de apoyo referidas al autocontrol del esfuerzo y de la persistencia, o a promover condiciones que faciliten afectivamente el estudio</li> </ul>	
Ítem 3A-27 El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	<p>“Estos docentes logran explicitar sus prácticas, debido al proceso de interacción y diálogo sistemático que establecen con sus estudiantes. Dicho diálogo les permite visualizar cómo se está dando la construcción del aprendizaje y hacer los ajustes necesarios, reformulando sus prácticas. A través de la exploración de las concepciones docentes, se evidencia la presencia de un diálogo interno permanente durante la clase en pos del aprendizaje de calidad de sus estudiantes”.</p> <p>(González, Weil, 2009, p. 99)</p>	<p>Este ítem se hace evidente cuando, el docente:</p> <p>--- Guía a los estudiantes en las dificultades que se presentan al desarrollar la actividad.</p> <p>---Aclara dudas y da orientaciones necesarias para seguir con el desarrollo de las actividades planteadas.</p> <p>--- Está atento al trabajo de los estudiantes.</p>	<p>Estudios pedagógicos XXXVIII N 2: 85_ 102, 2012</p> <p>La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso).</p>
Subcategoría 3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (Presenta Apoyo	En el ámbito de la educación el término surge a partir de los aportes de Jerome Bruner, quien lo usa para “explicar la función tutorial de soporte o	Esta subcategoría se debe evidenciar cuando el docente da instrucciones, apoya a los estudiantes para la	Delmaestro, (2008). El andamiaje docente en el desarrollo de la lectura y la escritura en lengua extranjera.

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
pedagógico permanente)	establecimiento de puentes cognitivos que cubre el docente con sus alumnos” (Bruner, _____. Citado por Díaz y Hernández, 1998, p. 273).	construcción de los nuevos conocimientos y propicia espacios para la regulación, hasta que puedan seguir solos en esa construcción (el docente presenta apoyo pedagógico permanente).	
Ítem 3B-28 El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	<p>“En cuanto a los conocimientos o contenidos conceptuales, los docentes promueven la construcción de conceptos científicos en el marco de su disciplina, de vocabulario científico asociado a dichos conceptos y, en menor medida, cierto conocimiento acerca de la Naturaleza de la Ciencia, en particular, en relación a cómo se genera investigación científica y, en algunos casos, a aspectos históricos de su desarrollo”.</p> <p>(González, Weil, 2009,p, 92)</p> <p>“Los docentes valoran un inicio claro y contextualizado de la clase, bajo el entendido de que si el alumno comprende lo que se va a realizar, habrá más posibilidad de lograr su interés”.</p> <p>(González, Weil, 2009,p, 93)</p>	<p>Este ítem se evidencia cuando el docente:</p> <p>--- A través de su competencia científica, logra llevar a los estudiantes a la construcción de un nuevo conocimiento.</p> <p>Indaga la forma en que los estudiantes llegaron a la solución de la actividad y la convierten en un nuevo conocimiento.</p>	<p>Estudios pedagógicos XXXVIII N 2: 85_ 102, 2012</p> <p>La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso).</p>

CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
<p>Ítem 3B-29 El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.</p>	<p>“El preguntar ocupa una gran parte de la conversación de los profesores y es uno de los factores más importantes en la determinación de las oportunidades de los estudiantes para el desarrollo de la comprensión a través de la indagación”. (Harlen, 2013 P. 45).</p> <p>“Formular preguntas de diferentes tipos, desde aquellas que demandan sólo recordar, hasta preguntas desafiantes, que requieren de elaboración y creatividad, así como servir de guía durante el desarrollo de la actividad por parte del alumno.” (González, Weil, 2009,p, 92)</p>	<p>Este ítem, se debe evidenciar cuando el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Indaga a través de preguntas para determinar saber previos en los estudiantes.</li> <li>- Realiza preguntas con el fin de que los estudiantes puedan aclarar sus inquietudes en el proceso de aprendizaje.</li> <li>- formula preguntas a los estudiantes durante el desarrollo de las actividades para aclarar dudas en el proceso de aprendizaje.</li> <li>-Realiza preguntas con el objetivo que los estudiantes den razones de los procesos realizados en el desarrollo de las actividades.</li> </ul>	<p>HarlenWynne, Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la práctica. Publicado por global Network of Science Academies ( IAP) Science Education Programme (SEP), 2013.P.</p> <p>Estudios pedagógicos XXXVIII N 2: 85_ 102, 2012</p> <p>La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso)</p>
<p>Ítem 3B-30 El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.</p>	<p>“Los docentes <i>destacan positivamente las acciones</i> e ideas de los estudiantes a través de distintas formas: verbal, gestos, etc. El destinatario puede ser individual o grupal, y el fundamento que utilizan para realizarlo se basa en la valoración del trabajo</p>	<p>Este ítem, se debe evidenciar cuando el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Valora que los estudiantes opinen en clases por sobre la calidad y exactitud de la opinión.</li> <li>- Estimula la participación de los</li> </ul>	<p>Estudios pedagógicos XXXVIII N 2: 85_ 102, 2012</p> <p>La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM. (Región de Valparaíso)</p>

<b>CATEGORÍA, SUBCATEGORÍA , INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>
	y la valoración de la persona.”(González, Weil, 2009,p, 97)	estudiantes con frases motivadoras( Que bien, felicitaciones, muy bien, siga adelante, entre otras) -Cuando el error no es penalizado, sino que se utilizan diversas secuencias para su corrección.	